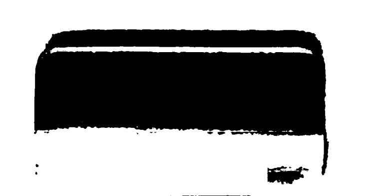






Die städtische Abwässerbeseitigung in Deutschland.

Wörterbuchartig angeordnete Nachrichten und Beschreibungen städtischer Kanalisations- und Kläranlagen in deutschen Wohnplätzen.
(Abwässer-Lexikon.)

Von

Dr. Hermann Salomon
Regierungs- und Medizinal-Rat in Coblenz.

Erster Band:
Das deutsche Maas-, Rhein- und Donaugebiet umfassend, nebst einem Anhang: Abwässerbeseitigungsanlagen in größeren Anstalten.

Mit 40 Tafeln, einer geographischen Karte und 9 Abbildungen im Text.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.
1906.

Meinem hochverehrten Gönner

dem Geheimen Medizinalrat

Herrn Dr. Stielau in Pr. Holland

in unwandelbarer Dankbarkeit

gewidmet.



Vorwort.

Was das vielverbreitete Werk von E. Grahn (Verlag von R. Oldenbourg, München und Leipzig) auf dem Gebiete der städtischen Wasserversorgung ist, das soll das meine auf dem Gebiete der städtischen Abwässerbeseitigung sein: ein Sammel-, Nachschlage- und Quellenwerk, eine Inventur über das auf diesem Sondergebiet der öffentlichen Gesundheitspflege, der Kommunalverwaltung und der Tiefbautechnik in Deutschland bis 1905 Geleistete.

Im praktischen Gebrauche meines Werkes dürfte sich die kurze, wenn auch nicht gerade schöne Bezeichnung „Abwässerlexikon" vielleicht als zweckmäßig erweisen.

Man wird fragen, wie kommt gerade ein Mediziner dazu, ein solches Werk zu verfassen?

Hier die Antwort: Im Jahre 1898 setzte der Herr Minister der Medizinalangelegenheiten mich durch Gewährung einer entsprechenden Beihilfe in den Stand, umfangreiche bakteriologische, chemische und physikalische Rheinwasseruntersuchungen anzustellen, deren Ergebnisse in dem Supplementheft der Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentl. Sanitätswesen, 3. Folge, Bd. XXI veröffentlicht sind. Die durch diese Arbeiten gewonnene Vorliebe für Fragen der Flußverunreinigung und Städteentwässerung hat in der Folge bei mir den Wunsch gezeitigt, mich eingehender mit diesen Dingen zu befassen. Mir erschien es erforderlich, durch Besichtigung möglichst vieler Entwässerungs- und Kläranlagen mir mehr Fachkenntnisse anzueignen, als sie im laufenden Dienstbetriebe, durch rein theoretisches Arbeiten, sowie aus der Literatur und durch Umfragen zu erlangen sind.

So kam ich auf Reisegedanken.

Deutschland, Holland und England habe ich $9^1/_2$ Monate lang kreuz und quer bereist, um möglichst viele der irgendwie namhaften und lehrreichen Kanalisations- und Kläranlagen dieser Länder zu studieren. Sodann begab ich mich auf mehrere Monate nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo namentlich in den Wohnplätzen des Staates Massachusetts des Interessanten viel zu sehen ist. Wenngleich meine auf Abwässerfragen gerichteten Spezialstudien in San Francisco, von wo aus ich über Honolulu nach Japan weiterreiste, in der Hauptsache ihr Ende erreichten, so habe ich doch auch auf meinen vielen dem Studium der Pest und Cholera gewidmeten Reisen in asiatischen Ländern manche interessante Abwässeranlage gesehen. Denn auch in vielen Kolonien wird auf dem Gebiete der städtischen Entwässerung

fleißig gearbeitet. Besonderes Interesse boten mir z. B. biologische Kläranlagen auf Ceylon und in der Umgebung von Bombay, da sowohl die dortigen Temperaturverhältnisse, wie der außerordentlich hohe Gehalt der menschlichen Fäkalien an Zellulose von ganz eigenartigem Einfluß sind.

Daß es mir möglich gewesen ist, so umfassende Reisestudien auf dem Gebiete der Abwässerbehandlung zu treiben, verdanke ich in erster Linie dem durch Gewährung eines $19^1/_2$ monatigen Urlaubs mir bekundeten wohlwollenden Entgegenkommen Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der Medizinalangelegenheiten. Es drängt mich, auch an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Bei allen meinen Reisen haben mich die Ratschläge bewährter Fachleute geleitet und unterstützt: ihre Empfehlungen haben mir viele Türen geöffnet. Alle diejenigen, die mir ihre liebevolle und jederzeit bereitwillige Förderung haben angedeihen lassen, möchte ich hier meines verbindlichsten Dankes versichern.

Als ich von meinen Reisen zurückkehrte und mich an die Verarbeitung meiner Beobachtungen und Erfahrungen machen wollte, da kam mir noch weit mehr als bei der Aufstellung meiner Reisepläne das Fehlen einer inventurmäßigen Übersicht über die Abwässerverhältnisse Deutschlands in störender Weise zur Empfindung. Ich entschloß mich daher, die Aufnahme einer solchen „Inventur“ zu versuchen und sie durch Veröffentlichung auch der Allgemeinheit zugänglich zu machen.

So hat mich ein rein persönlicher Wunsch dazu geleitet, ein solches Werk zu unternehmen und nicht etwa die Meinung, daß gerade ein Medizinalbeamter für eine solche Arbeit sich am besten eigne. Es wäre mir viel sympathischer gewesen, je einen Tiefbautechniker und Verwaltungsbeamten als Mitarbeiter zu haben, schon um auch rein äußerlich zu bekunden, daß meiner Meinung nach Verwaltungsbeamte, Techniker und Hygieniker in diesen Fragen Hand in Hand gehen und gemeinsame Arbeit liefern müssen. Allein es war zu bedenken, daß das Werk dadurch vielleicht auf eine zu breite Basis gestellt und auch zeitlich zu weit hinausgeschoben worden wäre, was bei der außerordentlich schnellen Veränderlichkeit des zu behandelnden Stoffes gewisse Schattenseiten hat.

Bezüglich der Bearbeitung der einzelnen Artikel sehe ich voraus, wie mir die Herren Tiefbautechniker den Vorwurf machen werden, daß ich einerseits zu viele und ihrer Meinung nach vielleicht unnütze Einzelheiten bringe und andererseits viele technisch wichtige Punkte übergehe; die Herren Hygieniker werden zu viel Technisches, aber zu wenig Hygienisches und die Herren Verwaltungsbeamten von beidem zu viel finden.

Bei dem Abdruck vieler Angaben, die mancher Nachschlagende vielleicht gern wegstreichen würde, hat mich aber der Gedanke geleitet, daß es möglicherweise einer ganzen Reihe anderer Leser recht erwünscht sein möchte, nicht nur eine Reihe nackter Tatsachen, sondern auch das „Wie“ und „Warum“ ihres Zustandekommens unter gegebenen besonderen Verhältnissen kennen zu lernen. Auch hat mich das Bestreben geleitet, den bei Kanalisationssachen mitwirkenden Hygienikern, Medizinal- und Verwaltungsbeamten Gelegenheit zu geben, sich mit der bautechnischen Seite der zu behandelnden Fragen etwas genauer befassen zu können. Den Wünschen des Statistikers schließlich hoffe ich durch die große Zahl von Zusammenstellungen und Tabellen entgegengekommen zu sein.

Liegt ein allgemeines Bedürfnis für ein Abwässerlexikon vor?

Ich glaube annehmen zu dürfen, daß viele im Staatsdienst stehende Verwaltungs-, Bau- und Medizinalbeamte, die sich mit der Abwässerfrage zu befassen haben, es sehr förderlich und bequem finden werden, sich aus meinem Buche schnell über einschlägige Verhältnisse ihrer Dienstbezirke unterrichten zu können. Denn das Studium der Akten der Landratsämter, Bauinspektionen, Kreisarztstellen, sowie der Regierungen ist wenig fruchtbringend, weil in ihnen über Kanalisationen wenig mehr als die Konzepte einzelner Verfügungen zu finden sind. Es erklärt sich das aus dem Fehlen jeglicher Verpflichtung der Gemeinden, Abdrücke der Erläuterungsberichte, Berechnungen, Karten und Pläne ihrer Kanalisationsbauten zu den Akten der Staatsbehörden zu liefern. Will sich also ein in ein neues Amt eintretender Staatsbeamter über Art, Umfang und Einzelheiten der in seinem Dienstbezirk vorhandenen Entwässerungsanlagen unterrichten, so ist er gezwungen, sich an die Kommunalbauämter der kanalisierten Orte zu wenden — falls nicht etwa, wie es bei einigen großen Städten der Fall ist, gedruckte Veröffentlichungen vorliegen. Doch sind diese in einer so großen Zahl von Zeit-, Fest- und Gelegenheitsschriften zerstreut, daß es eine höchst zeitraubende und mühsame Arbeit ist, sich über die besonderen Verhältnisse bestimmter Orte aus der bisherigen Literatur eingehend zu unterrichten.

Ähnlich wie Beamte dürften auch Gelehrte, welche sich mit den Fragen der Städteentwässerung beschäftigen, sowie manche Baufirmen ein Interesse daran haben, über einschlägiges Material in der von mir erstrebten Vollständigkeit bequem verfügen zu können.

Einen ganz besonderen Dienst aber hoffe ich der großen Menge mittlerer und kleiner Orte zu erweisen, an die über kurz oder lang die schwere Aufgabe einer planmäßigen Beseitigung der Abwässer erst herantreten wird. Hier gilt es, unter der Bevölkerung den Gedanken an eine systematische Kanalisation anzuregen, volkstümlich zu machen und allmählich zur Reife zu bringen. Doch bei der Fülle von Möglichkeiten, die gestellte Aufgabe zu lösen, und bei der Dürftigkeit der in kleineren Orten vorhandenen Büchereien haben die leitenden Persönlichkeiten es nicht leicht, möglichst vielseitige Angaben über das Vorgehen anderer Orte mit ähnlichen Lage- und Vorflutverhältnissen zu sammeln, während doch gerade derartiges Material in vielen Fällen ausschlaggebend ist — exempla trahunt.

Diese Überlegung hat meinem Buche eine ganz besondere Richtung gegeben. Ich habe hie und da ganze oder nur wenig gekürzte Erläuterungsberichte als Beispiele gebracht und mich keineswegs auf Städte allein beschränkt, sondern auch Landgemeinden, also ganz allgemein Wohnplätze behandelt; ferner habe ich nicht eine bestimmte Einwohnerzahl als untere Grenze genommen, sondern Nachrichten über Orte aller Größen gesammelt, wodurch ich auch zum Ausdruck bringen will, daß die auf dem Gebiete der Städteentwässerung geleistete geistige Arbeit keineswegs ausschließlich in den Riesenentwürfen der großen Städte steckt. So ist es gekommen, daß sich in meinem Buche auch recht kleine Orte finden, so außer Kurorten, die bei einer Einwohnerzahl von nur wenigen Hunderten im Sommer viele Tausende von Fremden beherbergen, beispielsweise die Orte: Bernkastel 2294 Einw.,

Enkirch 2299 Einw., Idstein 3064 Einw., Hüls 6192, Kirn 6253, Brühl 6500, Merzig 7000 Einw. usw.

Wie groß die Zahl der hier in Betracht kommenden Wohnorte ist, ergibt sich aus folgender Zusammenstellung des Statistischen Jahrbuches für den preußischen Staat nach dem Stande vom 1. Dezember 1900:

1. Zahl der preußischen Städte unter 2000 Einw. 298
2. „ „ „ „ über 2000 und bis 5000 Einw. 515
3. „ „ „ „ „ 5000 und bis 10000 „ 208

Das ergibt die Summe von 1021 Städten mit weniger als 10000 Einwohnern gegenüber 245 Städten mit mehr als 10000 Einwohnern.

Dazu kommen noch 249 Landgemeinden mit mehr als 5000 Einwohnern.

Den Interessen und Wünschen derjenigen Ortsverwaltungen, welche kanalisieren und klären wollen, würde ich natürlich am besten dadurch entsprochen haben, wenn ich den Angaben über das „Wie“ und „Warum“ der in meinem Buche behandelten Anlagen stets auch genaue und zuverlässige Nachrichten über die erzielten Erfolge hätte beifügen können. Es ergibt sich jedoch sowohl aus der lexikographischen Anordnung des Stoffes, wie aus der Art, wie ich ihn zusammengetragen habe, daß ich mich jeglicher Kritik über den größeren oder geringeren Wert der einzelnen Anlagen enthalten mußte.

Der Laie — und die Verwaltungen der noch nicht kanalisierten mittleren und kleinen Orte sind doch Laien in diesen Fragen — ist gar zu sehr geneigt, auf die Jagd nach einem vermeintlich irgendwo vorhandenen besten System auszugehen, während doch gerade auf dem Gebiete der Städteentwässerung ganz besonders individualisiert und das Schema vermieden werden muß. Anlagen, die sich in einem Orte vorzüglich bewährt haben, können sich anderwärts als vollkommen verfehlt erweisen und umgekehrt. Deshalb würden kurze, ohne genaue wissenschaftliche Begründung versehene Angaben — gewissermaßen Zensuren — über erzielte Erfolge zu ganz falschen Vergleichen verleiten können und dadurch meiner Ansicht nach mehr irreführen, als mit Erfolg belehren. Aus diesen und manchen anderen Gründen habe ich es nicht für die Aufgabe meines nur berichtenden Nachschlagebuches gehalten, Erfolge oder Mißerfolge da zu erwähnen, wo sie nicht durch streng wissenschaftliche Untersuchungen erhärtet und mit den besonderen örtlichen Verhältnissen in Beziehung gebracht sind. Wer sich über die tatsächlichen Leistungen und Erfolge einzelner Anlagen zuverlässig unterrichten will, wird trotz aller Literaturstudien ohne Besichtigung an Ort und Stelle nicht auskommen können.

Um so objektiv wie möglich zu bleiben, habe ich auch über die geschichtliche Entwicklung der Entwässerungsfrage in den einzelnen Gemeinwesen keinerlei eigene Schilderungen gebracht, sondern mich auf wortgetreue Wiedergabe der aufgefundenen Literaturnotizen nach ihrer Zeitfolge beschränkt, was in vielen Fällen zugleich den Vorteil der Kürze bietet.

Entsprechend der Einteilung der beigegebenen geographischen Karte habe ich den ganzen Inhalt meines Buches nach Flußgebieten geordnet*). Ich hoffe, daß dadurch — unbeschadet der Übersichtlich-

*) Bei der Einordnung der einzelnen Artikel nach Flußgebieten sind leider einige Fehler vorgekommen, deren Abänderung während des Druckes nicht mehr möglich war. Vergl. Berichtigungen auf der letzten Seite des Buches.

keit — allen denjenigen Kreisen ein Dienst erwiesen sein wird, die sich mit Fragen der Flußverunreinigung ganz besonders befassen. Die kurzen Überschriften, wie Maas-, Rhein- und Donaugebiet sind bloße Abkürzungen für „Gesamtniederschlagsgebiet" der betreffenden Ströme.

Einige Bemerkungen seien mir gestattet über Zuverlässigkeit und Vollständigkeit des Werkes. Die erstere habe ich dadurch nach Möglichkeit zu erreichen gesucht, daß ich Bürstenabzüge aller Einzelartikel den betreffenden Stadt- und Gemeindeverwaltungen mit der Bitte um Durchsicht und etwaige Berichtigung zugesandt habe. Ich habe dadurch von sehr vielen Seiten recht wertvolle Angaben über den neuesten Stand der Dinge erhalten. Überall, wo ich ohne Nachricht geblieben bin, glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, daß meine Angaben zutreffend und Veränderungen nicht eingetreten sind, weil der Schlußsatz meiner an alle Verwaltungen versandten Schreiben lautete:

„Falls ich den Bürstenabzug nicht innerhalb von acht Tagen zurückerhalten sollte, würde ich das dortige Einverständnis mit der Drucklegung annehmen."

Mit der Vollständigkeit hat es eine andere Bewandtnis. Die Schwierigkeit, die Namen aller bisher mit Kanalisationsfragen beschäftigt gewesenen Orte zuverlässig zu erfahren, ist ganz außerordentlich groß.

Schon um das noch mancher Ergänzung bedürfende Material, wie es jetzt vorliegt, zusammenzubringen, habe ich sehr viele Stadtverwaltungen durch zum Teil oft wiederholte neugierig zähe Fragen immer und immer wieder belästigen müssen. Wenn man weiß, wie angespannt, teilweise überlastet und mit allen möglichen Umfragen gequält viele Stadtbauämter und Kommunalbureaus heute sind, wird man verstehen, daß es trotz allen höchst dankenswerten Entgegenkommens der meisten Verwaltungen dennoch fast unmöglich ist, den gewünschten Stoff auf privatem Wege lückenlos zu erhalten.

So wird denn trotz aller angewandten Sorgfalt die Zahl der gegen meinen Willen von mir übergangenen Wohnplätze vielleicht eine beträchtliche sein. Dieser Fehler ließ sich nicht vermeiden, und ich bin gern bereit, die Kritik über mich ergehen zu lassen. Aber ich möchte an dieser Stelle an die Verwaltungen aller in meinem Lexikon nicht oder unvollständig erwähnten deutschen Wohnplätze die ergebene Bitte richten, mir entsprechende Nachrichten zukommen zu lassen, damit ich in der Schlußlieferung meines Werkes die erforderlichen Nachträge bringen kann. Ferner beabsichtige ich **in Zwischenräumen von zwei zu zwei Jahren Ergänzungen und Nachträge zu meinem Buche zu veröffentlichen.**

In dem Bestreben, ein möglichst umfassendes Bild von den Leistungen der praktischen Hygiene Deutschlands auf dem Gebiete der Abwässerbeseitigung zu geben, habe ich in einem Anhange einige Zusammenstellungen über Abwässerbeseitigungsanlagen bei preußischen Provinzialanstalten, sowie bei deutschen Lungenheilstätten und Militäranstalten gemacht. Ich hoffe diese Übersichten, für deren Berichtigung und Vervollständigung ich den betreffenden Verwaltungen außerordentlich dankbar bin, in der Schlußlieferung meines Werkes noch vermehren zu können.

Sehr wünschenswert wäre es meiner Auffassung nach gewesen, auch über die Behandlung industrieller Abwässer genaue Angaben zu sammeln. Werden doch zur unschädlichen Beseitigung aller Arten von

Industrieabwässern zahllose Versuche und große Aufwendungen an Geld und Scharfsinn gemacht, ohne daß Erfolge und Mißerfolge in genügender Weise bekannt werden, um hier anregend und dort abschreckend zu wirken. Systematische Sammelforschungen über die tatsächlichen Verhältnisse dieses Arbeitsgebietes würden aber meine Arbeit über Gebühr ausgedehnt haben.

Die Beigabe von Abbildungen wird hoffentlich den Wert des gegebenen Textes an manchen Stellen erhöhen. Ebenso wie einzelnen Stadtverwaltungen, Firmen und Vereinen, die mir bereitwilligst Klichees zur Verfügung gestellt haben, bin ich auch Herrn Stadtbaurat a. D. Professor J. Brix in Charlottenburg zu großem Danke verpflichtet für seine hilfreiche Unterstützung bei der zeichnerischen Umarbeitung vieler Pläne zur Anpassung an die Zwecke meines Buches. Wärmster Dank gebührt ferner dem Verleger Herrn Dr. Gustav Fischer in Jena für sein überaus verständnisvolles Entgegenkommen in allen mein Buch betreffenden Fragen.

Coblenz, im November 1905.

Dr. Salomon.

Inhaltsverzeichnis.

Maasgebiet.

Aachen, 135 245 Einw. **Preußen.**

Wasserversorgung. In alten Zeiten bestanden sechs verschiedene Quellwasserleitungen. 1871—1880 Erbauung einer Quellwasserleitung mit natürlichem Gefälle, deren Wasser einem Stollen im Kohlenkalk 5 km von Aachen entstammt (Stollen in 217,5 m Höhe über Amsterdamer Pegel angesetzt, 2318 m lang). 1883—86 zunehmender Wassermangel. 1886 Projekt Siedamgrotzki angenommen: Schacht von 61 m Tiefe und 2,7 m × 3,8 m Querschnitt im Verneuilischiefer entnimmt das Wasser aus dem Nütheimer Kalke. Hebung des Wassers mit Dampfkraft. Pumpstation Brandenburg Oktober 1888 in Betrieb genommen. 1890 zweiter Schacht, 6 m von dem ersten entfernt. (Grahn.)

1880. Linse, W.-Ing., Über Hauskanalisation mit bes. Berücks. der Verhältn. in Aachen. Aachen, Jacobi.

Krkhs.-Lex. 1900.

Neukanalisierung seit 1898. Anlagekosten: 3 000 000 Mk.

Ges.-Wes. Preußen 1898/1900.

Die großartige Anlage eines einheitlichen Kanalsystems für die Stadt Aachen ist im allgemeinen bis auf den aus technischen Gründen noch rückständigen Teil für den Bezirk der früheren Stadt Burtscheid fertig geworden. Der fehlende Abschluß, eine Kläranlage für die gesammelten Abwässer, steht aber auch heute noch aus. Wenn ihre Errichtung auch im Prinzip beschlossen ist, so ist man bisher doch noch nicht über allgemeine Erwägungen bezüglich des einzuschlagenden Reinigungsverfahrens und über die Einleitung von Vorversuchen, die diese Frage klarstellen sollen, hinausgekommen. Wie bisher, so werden auch noch für längere Zeit sämtliche Schmutzmassen ohne vorherige Reinigung der Wurm zugeführt werden.

Der Anschluß des sogenannten „alten“ Burtscheid an das Kanalsystem ist übrigens durch größere Arbeiten vorbereitet worden. Hierzu gehört die Einschließung des „kalten“ und des „warmen“ Baches in einen Kanal und deren Anschluß an das übrige System der „Bachkanäle“. In einem anderen Viertel der Stadt hat man die Arbeiten inzwischen nahezu abgeschlossen, um den bisher offenen Paubach, an den sich viele und vielerlei Gerechtsame knüpfen, in eine geschlossene Druckrohrleitung zu verwandeln; damit würde endlich neben dem wirtschaftlichen Nutzen auch das erreicht werden, daß das teilweise sehr schmutzige und trotzdem vielfach benutzte Gewässer von der Oberfläche verschwände.

Ges.-Wes. Preußen 1901.

In Aachen ist die Kanalisation fast völlig durchgeführt, doch werden die sämtlichen Abgänge — einstweilen noch immer — ungeklärt dem Wurmbach zugeleitet.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In der Stadt Aachen wurde die Versuchsanlage für die später zu bauende Kläranlage in Angriff genommen. Der Hauptkanal der Abwasser der früher selbständigen Stadt Burtscheid ist erbaut worden.

Auszug aus der Festschrift zur 72. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1900 (Stadtbaurat Heuser).

Entwässerung der Stadt.

Die Stadt Aachen ist ohne Zweifel eine derjenigen Städte, welche am längsten im Besitze einer Kanalisation zur Aufnahme der Schmutzwässer sind. Die verschiedenen Bäche, welche die Stadt durchfließen, boten eine außerordentlich bequeme Gelegenheit zur Aufnahme der Schmutzwässer, und von dieser Gelegenheit ist, solange die Stadt steht, der ausgiebigste Gebrauch gemacht worden. Die meisten Straßen sind seit undenklichen Zeiten mit Straßenkanälen versehen gewesen, denen die Schmutzwässer einschließlich der Abortstoffe zugeführt wurden und welche selbst ihre Vorflut in den erwähnten Bächen fanden. Häufig wurden auch gemeinschaftliche Kanäle mitten durch Häuserblöcke angelegt und auf dem kürzesten Wege dem nächsten Bache zugeleitet. In gleicher Weise wie mit den häuslichen Abwässern wurde auch mit den Abwässern der Fabriken verfahren.

So ist es nicht verwunderlich, daß in dem Wurmbache, welcher am östlichen unteren Ende der Stadt die Vorflut für das ganze städtische Entwässerungsgebiet bildet, eine schwarze schlammige Masse abfloß, die einen massenhaften, in fauliger Zersetzung befindlichen und übelriechende Dünste erzeugenden Bodensatz hinterließ. Daß solche Zustände den heutigen Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege nicht entsprachen, liegt auf der Hand; ebenso klar ist aber auch, daß in diesen seit Jahrhunderten bestehenden Zuständen nur unter großen Schwierigkeiten und nicht in kurzer Frist Wandel geschaffen werden konnte, Um Abhülfe zu erreichen, wurde von dem Verfasser ein Entwurf für die vollständige Neukanalisation der Stadt Aachen und für die Reinigung der abfließenden Schmutzwässer ausgearbeitet, dessen Ausführung gegenwärtig nahezu vollendet ist. Dabei mußte die Entwässerung der Stadt Burtscheid mit in Rücksicht gezogen werden. da beide Städte vollständig zusammengewachsen, in demselben Hauptentwässerungsgebiete gelegen und seit dem 1. April 1897 nun auch zu einem Gemeinwesen vereinigt worden sind.

Die beiden Städte liegen in einem Talkessel, dessen Begrenzung von Südosten durch Süden und Südwesten bis Westen hin durch den Burtscheider und Aachener Wald, im Westen und Nordwesten durch den Königshügel und die damit zusammenhängenden Hügel, im Norden durch den Lusberg und den Salvatorberg gebildet wird, während er sich gegen Nordosten, dem Wurmbachtal folgend, öffnet. Von den Bergabhängen herabkommend, durchströmen diesen Kessel die erwähnten Bäche, untereinander durch untergeordnete Höhenzüge getrennt. Die Grenzen dieses Entwässerungsgebiets treten im Nordwesten und Norden nahe an den bereits zusammenhängend bebauten Teil der Stadt heran. Mit dem weiteren Fortschreiten der Bebauung an diesen Stellen, insbesondere entlang der Roermonder und der Krefelder-Straße, werden hier gesonderte Entwässerungsgebiete entstehen, deren Vorflut in dem einen Falle nach dem unterhalb des Dorfes Haaren gelegenen Teile des Wurmbachtales geht.

Die Bäche waren innerhalb des bebauten Teiles der Stadt fast durchweg mit Mauern eingefaßt und überwölbt, aber die Herstellung dieser Bachkanäle war im Laufe langer Zeiten völlig planlos geschehen und stückweise, soweit die Herstellung der Straßen oder die Bebauung

der Privatgrundstücke dazu drängte. Dabei wurde die Bachsohle meist überhaupt nicht befestigt und das Querprofil ganz willkürlich, bald groß, bald klein, angenommen. Die Folge davon war, daß die Bäche das Erdreich verseuchten und dem Wasser oft so ungenügenden Abfluß gewährten, daß bei Hochwasser Rückstau und Überschwemmung tief gelegener Keller eintrat. Das Mauerwerk befand sich fast durchweg in sehr schlechtem Zustande. Wo die Bäche auf Privatgrundstücken lagen, war ihre Überwachung und Unterhaltung sehr erschwert, ihr gesundheitsschädlicher Einfluß aber sehr gesteigert.

Ebenso schlecht wie der Zustand der alten Bachkanäle war auch der der alten Straßenkanäle, die jenen das Schmutzwasser zuführten. Die Sohle war oft unbefestigt, das Mauerwerk fast stets wasserdurchlässig, das Querprofil häufig ungenügend und von unzweckmäßiger Form und die Tiefenlage unter der Straßenoberfläche meist so gering, daß eine Entwässerung der Keller nicht möglich war. In diese Kanäle wurden seit Jahrhunderten alle Schmutzwässer, einschließlich der Abortstoffe, eingeleitet, obgleich es dabei an einer gehörigen Wasserspülung der Ausgüsse und Aborte vollständig fehlte. So bildete die Mehrzahl der alten Bachkanäle, Straßenkanäle und der von den Häusern kommenden Einmündungskanäle tatsächlich nichts anderes, als verlängerte Senkgruben, die den flüssigen Teil ihres Inhaltes in den Boden versickern ließen, während der feste Teil sich solange ablagerte, bis der Abfluß gehemmt war und dies zur Beseitigung der Verstopfung und Reinigung des Kanales zwang.

Die in den letzten 20 bis 25 Jahren hergestellten Straßenkanäle sind zwar dem jetzigen Stande der Kanalisationstechnik entsprechend ausgeführt worden; doch wurden sie bis vor etwa 15 Jahren noch ohne allgemeinen Plan nach dem jeweiligen Bedürfnisse von Fall zu Fall erbaut.

Eine besondere Eigentümlichkeit besitzen die Städte Aachen und Burtscheid in ihren Thermalquellen. Diejenigen Alt-Aachens liegen in zwei getrennten Gruppen, die eine in der Nähe der Komphausbadstraße, die andere im Kaiser- und Quirinusbade Sie geben durchschnittlich im gewöhnlichen Betriebe täglich etwas 777 cbm, während diejenigen von Aachen-Burtscheid, die ebenfalls im inneren Stadtbezirk gelegen sind, durchschnittlich täglich etwa 576 cbm liefern. Versuche haben dargetan, daß die Ergiebigkeit der Alt-Aachener Quellen, von denen gegenwärtig nur das überfließende Wasser nutzbar gemacht wird, durch Pumpen des Wassers auf etwa 1800 cbm täglich ohne jeden Nachteil gesteigert werden kann.

Von den in Aachen ansässigen Gewerbebetrieben kommen hier vor allem die Tuchfabrikation und die Färbereien, in untergeordnetem Maße auch Gerbereien und Bierbrauereien in Betracht. Die Tuchfabriken und Färbereien entnehmen große Mengen von Wasser aus den Bächen, aus mehreren alten Wasserleitungen, aus der städtischen Druckwasserleitung und aus Brunnen. Das gebrauchte Wasser fließt dann als Schmutzwasser in die Kanäle und floß früher auch in die Bäche ab.

Die zur Herbeiführung besserer Zustände zu lösende Aufgabe war eine doppelte. Zunächst war ein dem heutigen Stande der technischen Wissenschaften und den gegenwärtigen Anforderderungen der öffentlichen Gesundheitspflege entsprechendes Netz von Straßen- und Bachkanälen herzustellen; sodann waren Einrichtungen zu treffen, welche geeignet sind, die Verunreinigung des Wurmbaches zu beseitigen, also

1*

insbesondere die Schmutzwässer zu reinigen, bevor sie in den Wurmbach gelangen. Als Schmutzwasserabflüsse kommen die Haushaltungswässer, das Thermalwasser und die gewerblichen Abwässer in Betracht.

Da in Aachen das Wasser aus der städtischen Druckrohrleitung nur nach Wassermessern abgegeben wird, so ist der in vielen anderen Städten herrschenden Wasserverschwendung für alle Zukunft wirksam vorgebeugt. Die Mindestmenge des Wassers, für die gezahlt werden muß, auch wenn weniger Wasser verbraucht wurde, beträgt für jeden Hausanschluß vierteljährlich 40 cbm oder für einen Tag 438 Liter. Da jedes Haus in Aachen, wo das Einfamilienhaus die Regel bildet, durchschnittlich rund 16 Einwohner hat, so kommt hiernach auf den Kopf täglich 27,4 Liter. Tatsächlich werden selbst in den besseren, mit Badeeinrichtung und Spülaborten versehenen Häusern 438 Liter in der Regel nicht gebraucht, während allerdings die Zahl der Bewohner solcher Häuser häufig unter 16 bleibt und zur Wäsche meist Regenwasser benutzt wird. Zu dem für Haushaltungszwecke verwendeten Wasser ist noch dasjenige hinzuzurechnen, welches für öffentliche Zwecke, zur Speisung öffentlicher Brunnen, zur Spülung öffentlicher Bedürfnisanstalten, zur Wasserversorgung von Schulen und Krankenhäusern, ferner für Haustiere und für kleinere Gewerbebetriebe, die in den Wohnungen ausgeübt werden, Verwendung findet. Unter Berücksichtigung aller dieser Umstände ist der Wasserverbrauch in Städten, welche, wie Aachen, das Wasser nur nach Wassermessern liefern, zu etwa 60 bis 70 Litern für jeden Einwohner täglich anzunehmen. Da aber dieser Verbrauch wahrscheinlich im Laufe der Zeit sich steigern wird, so ist für den vorliegenden Fall 100 Liter täglich für jeden Einwohner angenommen, was jedenfalls reichlich gegriffen ist.

Das Thermalwasser findet zum weitaus größten Teile Verwendung zu Bädern und ist daher nach dem Gebrauche als Schmutzwasser anzusehen. Seine Menge beträgt, wie erwähnt, etwa 1350 cbm.

Die Menge des Wassers, welche aus der städtischen Druckrohrleitung und dem Paubache entnommen und für gewerbliche Zwecke verwendet wird, beträgt etwa 55 Liter für den Kopf der Bevölkerung. Außer diesen Mengen dienen für dieselben Zwecke aber noch beträchtliche anderweitige Wassermengen, die teils aus den andern Bächen, teils ausBrunnen entnommen werden und deren Größe nicht näher bestimmt werden kann, da es an jedem Anhalte, selbst für eine ungefähre Schätzung, fehlt. Für den vorliegenden Fall ist angenommen, daß die Menge der sämtlichen gewerblichen Abwässer, einschließlich des Thermalwassers, durchschnittlich 80 Liter für jeden Kopf der Bevölkerung beträgt.

Die gesamte Schmutzwassermenge ergab sich somit zu 100 + 80 = 180 Liter täglich für jeden Einwohner im Durchschnitt. Dieses Schmutzwasser fließt aber nicht gleichmäßig während der 24 Stunden des Tages ab, sondern bald in größerer, bald, namentlich während der Stunden nach Mitternacht bis zum frühen Morgen, in geringerer Menge. Erfahrungsgemäß genügt es, anzunehmen, daß die Hälfte des Schmutzwassers eines Tages in 9 Stunden zum Abfluß kommt, wonach die größte während einer Sekunde abfließende Schmutzmenge zu berechnen ist. Sie beträgt für Aachen und Burtscheid zusammen, ohne jede Beimischung von Regenwasser, rund $^1/_3$ cbm in der Sekunde, während bei den obigen Annahmen die größte Regenwassermenge etwa 20 cbm in

der Sekunde beträgt und sich bei fortschreitender Bebauung auf rund 25 cbm erhöhen wird.

Die Querschnittsform der Schmutzwasserkanäle ist im allgemeinen die bewährte eiförmige, doch kommen Abweichungen bei den Sammelkanälen vor. Die Bachkanäle erhielten meist Querschitte, die sich der Kreisform mehr oder weniger nähern, weil diese mit Rücksicht auf die zeitweise abzuführenden größeren Wassermengen und die geringere Tiefe der Bachkanäle unter der Straßenkrone zweckmäßiger war.

Die Berechnung geschah mit Hilfe der Formel von Darcy-Bazin unter Einsetzung derjenigen Erfahrungswerte, welche nach Versuchen verschiedener Stadtbauämter mit der Wirklichkeit gut übereinstimmende Ergebnisse liefern.

Da die einzelnen Grundstücke keine gesonderten Ableitungen für die Schmutzwasser und Regenwasser besitzen, vielmehr das auf ihnen niederfallende Regenwasser, soweit es nicht in Regensärgen aufgefangen wird, mittelst derselben Hauskanäle abführen, welche auch dem Schmutzwasser dienen, so erhalten die Straßenkanäle bei Regenwetter ein Gemisch von Regenwasser und Schmutzwasser aus den Grundstücken zugeführt. Ebenso wird auch das auf die Straßen- und Platzflächen niederfallende Regenwasser durch die Rinneneinläufe in der Regel den Schmutzwasserkanälen zugeleitet. Es können daher bei heftigem Regen die Schmutzwasserkanäle durch das aufgenommene Regenwasser sehr stark belastet werden, in welchem Falle aber, wie aus den oben mitgeteilten Zahlen ersichtlich ist, die Regenwassermenge so sehr gegenüber der Schmutzwassermenge überwiegt, daß wegen der großen Verdünnung des letzteren eine vorübergehende teilweise Überführung in die Bachläufe unbedenklich erscheint. Zu diesem Zwecke wurden die Schmutzwasserkanäle durch Überlaufkanäle, auch Not- oder Regenauslässe genannt, entlastet.

Der durch die Überläufe nach den Bachkanälen strömende Teil des Wassers geht dann allerdings nicht durch die Schmutzwasserreinigungsanstalt, fließt also schließlich dem Wurmbach ungereinigt zu, allein dies ist wegen der großen Verdünnung des Schmutzwassers und weil dieser Zustand nur an wenigen Tagen des Jahres und auch dann nur immer für kurze Zeit stattfindet, unbedenklich, außerdem aber auch praktisch gar nicht zu umgehen, da es der ganz ungeheueren Kosten wegen unmöglich sein würde, ein Wasserreinigungsanstalt, bestehe sie nun in Rieselfeldern oder einer andern Einrichtung, so groß anzulegen, daß darin auch die größten vorkommenden Regenwassermengen mit bewältigt werden könnten. Es ist nur darauf zu achten, daß zu der Zeit, wo die Überläufe in Tätigkeit zu treten beginnen, die Verdünnung des Schmutzwassers bereits so groß ist, daß Übelstände nicht entstehen können. Nimmt der Regen weiter zu, fließt also noch mehr Wasser durch die Überläufe ab, so wird die Verdünnung nur noch größer, also noch weniger bedenklich.

Die Bachkanäle waren hiernach so zu berechnen, daß sie außer dem Regenwasser, welches sie bei ihrem Eintritt in das bebaute Gebiet der Stadt bereits von außen herbeiführen, auch noch dasjenige Gemisch von Schmutzwasser und Regenwasser aufnehmen können, welches ihnen durch die Einmündungen der verschiedenen im Innern der Stadt anzulegenden Regenüberläufe von den Schmutzwasserkanälen zugeführt wird.

Um eine gute Entwässerung der Grundstücke zu ermöglichen, ist die Sohlentiefe der Schmutzwasserkanäle im allgemeinen zu 3,5 bis 4 m

unter Straßenkrone angenommen, was in den weitaus meisten Fällen noch die unmittelbare Entwässerung der Keller mit natürlichem Gefälle gestattet. Einzelne Ausnahmen waren indes nicht ganz zu vermeiden.

Die kleineren Kanäle wurden aus Zementröhren, die mittgroßen aus Zement- oder Steingutsohlstücken und Ziegelmauerwerk in Zementmörtel, die großen ganz in solchem Mauerwerk hergestellt. Die in Aachen in neuerer Zeit entsprechend dem gegenwärtigen Stande der Technik erbauten Kanäle mit eiförmigem Querschnitt haben sich bis jetzt zum größten Teil ohne künstliche Spülung von selbst rein erhalten. Dies war jedoch nicht überall zu erwarten, und es mußte daher für künstliche Spülung Sorge getragen werden. Zu diesem Zwecke wurden Vorkehrungen getroffen, um das Wasser in den Schächten aufstauen und dann plötzlich in den unterhalb gelegenen Kanallauf abfließen zu lassen. Auch ist da, wo Bachkanäle und Schmutzwasserwasserkanäle nahe bei einander liegen und die gegenseitige Höhenlage es gestattet, Vorkehrung getroffen worden, daß der Schmutzwasserkanal von dem Bachkanal aus gespült werden kann.

Neben den neuen Bachkanälen, welche selbstverständlich im wesentlichen den betreffenden Talsohlen folgen, sind Schmutzwasserabfangkanäle erbaut worden, die das aus den übrigen Straßen herabkommende Schmutzwasser, das sich früher in die Bäche ergoß, abfangen und gesondert von den letzteren abführen. Diese Abfangkanäle liegen im allgemeinen so tief, daß sie die Kellerentwässerung ermöglichen; doch sind sie in ihrer Höhenlage davon abhängig, daß sie einesteils von den Bachkanälen aus sollen gespült werden und daß sie anderenteils bei Hochwasser nach den Bachkanälen hin durch Überläufe entlastet werden können. Die Erfüllung dieser beiden Forderungen bedingt einen Wechsel in der gegenseitigen Höhenlage des Wasserspiegels in den Bachkanälen und den Schmutzwasserkanälen. Dadurch wurde es stellenweise notwendig, jederseits neben dem Bachkanal einen Schmutzwasserkanal zu haben, während an andern Stellen ein einziger Schmutzwasserkanal, der unter dem Bachwasserkanal hergestellt werden kann, genügt.

Die Schmutzwässer des Hauptentwässerungsgebietes vereinigen sich schließlich am unteren Ende der Stadt in dem Stammkanal, der sie zunächst im Wurmbachtal abwärts, dann gegen Norden abschwenkend und einer Salmulde folgend, hinter dem Grundstück des neuen Schlacht- und Viehhofes an der Jülicher-Straße und unter der Aachen-Jülicher Eisenbahn hindurch, der in der Nähe des Wurmbaches nordwestlich von der vorgenannten Eisenbahnlinie geplanten Kläranlage zuführt,

Nachdem mit dem 1. April 1897 die Eingemeindung der früheren Stadt Burtscheid stattgefunden hatte, war es notwendig geworden, auch für den neuen Stadtbezirk Aachen-Burtscheid, in welchem dieselben höchst unvollkommenen Entwässerungsverhältnisse wie früher in dem Alt-Aachener Bezirk obwalten, einen umfassenden und sich auf denselben Grundlagen, wie solche oben beschrieben worden sind, aufbauenden Plan für eine durchgreifende Umgestaltung der gesamten Entwässerungseinrichtungen aufzustellen. Dies ist inzwischen geschehen, einzelne Teile des Planes sind auch bereits ausgeführt worden, die vollständige Durchführung wird in den nächsten Jahren zu erfolgen haben.

Auskunft vom Oktober 1904.

In Ergänzung zu den vorstehenden Ausführungen ist noch zu bemerken, daß inzwischen die Kanalisation von Alt-Aachen fertig ge-

stellt ist und ferner das von den Aufsichtsbehörden genehmigte Kanalisationsprojekt von Aachen-Burtscheid, welches nach den gleichen Grundsätzen wie das Aachener Projekt angefertigt wurde, in Ausführung begriffen ist. Für die Klärung der gesamten Abwässer von Aachen und Burtscheid ist eine Kläranlage nach dem biologischen System vorgesehen. Um ein Urteil über die Klärfähigkeit der genannten Abwässer zu erhalten, wurde vorerst eine Versuchskläranlage mit einer täglichen Leistung von ca. 700 cbm ausgeführt und befindet sich dieselbe seit ca. 6 Monaten im Betriebe. Der Entwurf für die Versuchsklärung hat nach Begutachtung durch die Königliche Versuchsanstalt für Wasserversorgungs- und Abwässerbeseitigung der Königlichen Regierung vorgelegen und deren Genehmigung gefunden. Je nach den Ergebnissen dieser Versuche soll die endgültige Kläranlage für die gesamten Schmutzwässer von täglich ca 25000 cbm hergestellt werden. Die der Versuchskläranlage zugeführten Abwässer werden dem Hauptsammelkanal entnommen, durchfließen zunächst mit verminderter Geschwindigkeit Sandfänge von 1,20 m Tiefe, gelangen hierauf in offene Faulräume von 1,50 m Tiefe und 750 cbm Inhalt, zu deren Durchfließen sie rund 24 Stunden benötigen. Behufs weiterer Reinigung des vorgefaulten Abwassers und zur Ermittelung der für die hiesigen Verhältnisse geeignetsten Art der biologischen Klärung sind verschiedenartige Filterbecken sowohl für intermittirenden als auch für kontinuierlichen Betrieb zur Ausführung gelangt. Die Filter sind ferner zur Feststellung des geeignetsten Materials teils mit Koks und teils mit Schlacke in verschiedenen Korngrößen gefüllt. Der intermittierende Betrieb wird sowohl in einstufigen als auch in zweistufigen Füllkörpern bewirkt.

Der kontinuierliche Klärbetrieb erfolgt mittelst zweier Tropfkörper, von denen der eine von durchbrochenem Ziegelmauerwerk umgeben ist, während der andere aus einem regelmäßig aufgesetzten Haufen gröberer Kesselschlacken (25 bis 30 mm Korngröße) besteht.

In beiden Fällen ist für reichliche Luftzuführung zu den Tropfkörpern gesorgt.

Die Verteilung des Wassers auf den Füllkörpern (intermittierender Betrieb) erfolgt durch Holzrinnen, auf den Tropfkörpern durch Rinnen, welche auf der Oberfläche der Körper aus feiner Asche hergestellt sind. Es sind Vorkehrungen getroffen, welche gestatten, auch frische, nicht vorgefaulte Abwässer auf die Filterbecken behufs Klärung aufzuleiten.

Die bisher in der Versuchsanlage erzielten Reinigungserfolge sind sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht zufriedenstellend.

C. von Montigny, Stadtbaurat in Aachen, Die Kanalisation der Stadt Aachen und die biologische Versuchskläranlage daselbst. Techn. Gemd.-Bl. 1905, Nr. 1 u. 2. Auszug hieraus:

Die Größe des Niederschlagsgebietes der Bachläufe, soweit dasselbe für die Kanalisation in Betracht kommt, beträgt 3568 ha, wovon 978 ha auf Wald, 1468 ha auf Acker und Wiesen, 400 ha auf bereits bebaute und 722 ha auf noch zu bebauende Flächen entfallen. Unter noch zu bebauenden Flächen sind diejenigen zu verstehen, für welche Bebauungspläne festgesetzt sind. Die jährliche Gesamtregenmenge in Aachen hat nach den Beobachtungen der meteorologischen Station in den Jahren 1897 bis 1902 durchschnittlich 852 mm betragen.

Für die Berechnung der Kanalprofile ist angenommen, daß von der oben angegebenen größten Niederschlagsmenge von 125 l für das Hektar und die Sekunde tatsächlich zum Abflusse gelangen für das Hektar:

a) von den am dichtesten bebauten inneren Stadtteilen 100 l
b) von den weniger dicht bebauten Teilen der inneren Stadt 80 l
c) von den bestehenden äußeren Stadtvierteln . . . . 70 l
d) von den neu entstehenden Stadtvierteln . . . . . 60 l
e) von Gärten, Wiesen und Ackerflächen . . . . . . 35 l
f) von Waldflächen . . . . 15 l

Der Einfluß der Größe des Entwässerungsgebiets auf die Menge des in der Zeiteinheit durch die Kanäle zum Abfluß kommenden Niederschlages ist für die flacher liegenden Gebiete durch den in die Rechnung eingeführten Verzögerungskoeffizienten $\frac{1}{\sqrt[4]{F}}$ zum Ausdruck gelangt, während für steiler abfallende Gelände als Verzögerungskoeffizient $\frac{1}{\sqrt[5]{F}}$ angenommen ist, wobei F die Größe des Entwässerungsgebiets in Hektar darstellt.

Die größte am unteren Ende des Entwässerungsgebiets abzuführende Regenmenge berechnet sich hiernach zu rund 24,5 cbm in der Sekunde. Die gesamte abzuführende größte Schmutzwassermenge beträgt auf den Kopf der Bevölkerung durchschnittlich $100 + 80 = 180$ l und daher zur Zeit insgesamt rund 26000 cbm täglich.

Die bei der derzeitigen Bevölkerungsziffer in der Sekunde abzuführende gesamte Schmutzwassermenge beträgt rund 0,4 cbm.

An Kanälen sind bis zum 1. Oktober 1904 ausgeführt insgesamt 48720 lfd. m, darunter 8337 m Bachkanäle und 39383 m Schmutzkanäle, von letzteren sind 34681 m Rohrkanäle und 4702 m gemauerte Kanäle. Zu den Rohrkanälen sind fast durchgängig eiförmige Zementrohre, und zwar in den Abmessungen von 25 zu 37,5 cm bis zu 60 zu 90 cm Lichtweite verwendet. Die Kanäle von größeren Abmessungen sind ausschließlich in Mauerwerk mit Verblendung der Innenflächen mittels gelber Verblendsteine ausgeführt. Kreisförmige Rohre sind nur in wenigen Fällen zur Herstellung von Straßenkanälen benutzt worden; die Verwendung derselben beschränkt sich in der Hauptsache auf die Herstellung von Hausanschlußkanälen, und zwar sind zu letzterem Zwecke sowohl Ton- als auch Zementrohre von 15 cm Durchmesser zur Anwendung gelangt.

Die Bachkanäle sind da, wo sie mit den Sammelkanälen in denselben Straßenzügen liegen, mit diesen meist in Doppelkanäle gefaßt, und zwar so, daß der Bachkanal das obere, der Schmutzwasserkanal das untere Profil einnimmt.

Die Anlage der Überlaufkanäle führte jedoch an mehreren Stellen dazu, von dieser Anordnung abzusehen und die Bachkanäle tiefer, die Schmutzwasserkanäle höher zu führen, um die Entlastung der letzteren in erstere zu ermöglichen.

Sowohl die gemauerten als auch die Rohrkanäle sind auf einer durchgehenden Betonsohle vorlegt, deren Stärke je nach der Beschaffenheit des Untergrundes zu 10—39 cm bemessen wurde.

Hinsichtlich der quantitativen Leistungsfähigkeit der Füll- und Tropfkörper ist zu bemerken, daß die einstufigen Füllkörper für den Tag und das Kubikmeter Füllmaterial 1 cbm Abwasser reinigen, die

doppelstufigen Füllkörper nur 0,66 cbm, wohingegen die Tropfkörper in der gleichen Zeit und bei fast gleichem Klärerfolg $1^1/_2$ cbm Abwasser auf das Kubikmeter Füllmaterial zu reinigen in der Lage sind. Berücksichtigt man hierbei, daß die Anlagekosten der Füllkörper, insbesondere der doppelstufigen, weit größer sind als diejenigen der Tropffilter, daß ferner nach den bisherigen Erfahrungen die Füllkörper weit eher verschlammen werden als die Tropfkörper, und erstere dann große Kosten für Erneuerung oder Reinigung des Filtermaterials erfordern, so ergibt sich ohne weiteres, daß die Reinigung mittelst Tropfkörper wirtschaftlich weit vorteilhafter ist als das Füllkörperverfahren.

Düren, 27 168 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Aachen.

Wasserversorgung seit 1885 durch Grundwasser, das in der Nähe der Stadt am rechten Ufer der Roer aus einer 4,3 m starken Kiesschicht erschlossen ist.
(Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt wird größtenteils von einem unterirdischen Wasserlaufe durchzogen, durch welchen die Hauswässer in die Ruhr abgeleitet werden.

Die Abfuhr der menschlichen Auswürfe aus den Abortgruben erfolgt nach Bedarf. Die Stadt hat dieselbe einem Unternehmer übertragen und diesem eine Latrinenreinigungsmaschine unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Die Hausbesitzer haben für die Abfuhr an den Unternehmer für das erste große, gefüllte Faß 3 M., für jedes fernere Faß bis zu 10 Fässern 2 M., für das elfte und die folgenden Fässer je 1,50 M. zu zahlen. Die Auswürfe werden zeitweise in außerhalb der Stadt gelegenen größeren Gruben angesammelt bezw. auf Mengedünger verarbeitet und in der Landwirtschaft verwertet.

Auskunft vom Januar 1905.

Hier ist noch keine regelrechte Kanalisation angelegt. Kanalisiert sind nur einige Bäche und eine Teilstrecke des Mühlenteichs, sowie einzelne Straßen, welche in diese entwässern. Diese Kanäle sollen auch nach Einführung der Tiefkanalisation bestehen bleiben und speziell der Aufnahme der Niederschlagswässer dienen.

Erkelenz, 4612 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Aachen.

Wasserversorgung nur durch Pumpbrunnen.

Ges.-Wes. Preußen.

In E. ist ein Kanalnetz mit Sinkkästen gebaut; die Abwässer werden in den Ziegelweiher geleitet.

Auskunft vom Februar 1905.

Erkelenz liegt auf einer Hochebene — Wasserscheide zwischen Niers und Schwalm.

Die Kanalisation ist 1902 begonnen und 1903 beendet. Es besteht das Mischsystem.

Das Kanalnetz nimmt auf: Regen, Küchen- und Hofwässer — Fäkalien dürfen nicht aufgenommen werden.

Bis zum Vorfluter besteht natürliches Gefälle.

Für das Kanalnetz sind Zement- und Tonrohre verwendet worden, die in den kleineren Dimensionen rund, in den größern oval sind. (Eiprofil 60—90 cm, rund 30 cm). Die Höhe der berechneten Niederschlagshöhe beträgt 15 mm pro Stunde, die Größe des Entwässerungsgebietes 42 ha.

Das Hauptsiel ist für eine Höchstleistung von 750 Sekundenliter eingerichtet.

Die Tiefenlage der Kanäle beträgt ca 2 m, Kellerentwässerung ist nicht erreicht.

Der Hauptkanal ist 3500 m lang.

Die Spülung des Kanalnetzes erfolgt nur durch das Regenwasser.

Das gesamte Wasser läuft in einen Weiher, aus dem es verdunstet und versinkt.

Eschweiler, 23 304 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Aachen.

Wasserversorgung seit 1888 durch ein Zentralwasserwerk, das sein Wasser aus einem Gebirgsschachte von 22 m Tiefe entnimmt. (Grahn.)

Der Schacht ist im Jahre 1904 um etwa 10 m vertieft worden. Die Vorarbeiten zum Bau eines neuen Wasserwerkes von voraussichtlich größerer Ergiebigkeit sind abgeschlossen.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Außer den allgemein bestehenden wasserdichten Grubeneinrichtungen sind etwa 60 Aborte mit Wasserspülung vorhanden. Die öffentlichen Gebäude verwenden als Einstreumittel Torfmull. Für die Beseitigung der menschlichen Auswürfe, welche zur Düngung verwertet werden, sorgt jeder nach Gutdünken und erfolgt die Abfuhr in Fässern, in der Regel ein- oder zweimal im Jahre, je nach Größe der Gruben.

Haus- und Küchenabfälle werden regelmäßig zweimal wöchentlich durch einen von der Stadt beauftragten Unternehmer beseitigt.

Berichtigung: Vom Jahre 1896 ab ist eine pneumatische Grubenentleerung eingerichtet worden, die jetzt noch besteht.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht des Stadtbaumeisters Geis vom Dezember 1903.

Die Stadtgemeinde Eschweiler setzt sich zusammen aus dem unmittelbar zu beiden Seiten des Indeflusses gelegenen, größtenteils in losem Zusammenhange gebauten eigentlichen inneren Stadtteile und den Vororten Röthgen, Bergrath, Röhe, Pumpe-Stich, sowie den Ansiedelungen auf dem Donnerberg und dem Duffenter. Während die eigentliche zusammenhängende Stadt eine fast ganz ebene Lage hat, liegen die Vororte an mehr oder minder stark von beiden Seiten zu dem Indeflusse abfallenden Bergabhängen, welch letztere als die östlichen Ausläufer des Eifelgebirges angesehen werden können.

Die bisherige Beseitigung der Fäkalstoffe vermittels pneumatischer Grubenenteerung und Abfuhr auf die umliegenden Felder befriedigte in hygienischer Hinsicht wenig und ist teuer.

Bei der weit verzettelten Lage der Stadt, dem großen ca 877 ha betragenden Niederschlagsgebiet verdient das Trennsystem entschieden den Vorzug.

Ableitung des Regenwassers.

Aus den entfernt gelegenen Gebieten, soweit sie nur wenig oder überhaupt nicht angebaut sind und für welche auch ein Anbau nach



dem Bebauungsplane nicht vorgesehen ist, soll das Regenwasser und etwaiges Spülwasser in der bisherigen Weise vermittelst vorhandener Gräben oder Wasserläufe abgeleitet werden.

In dem durch Bebauungsplan später dem Anbau zu erschließenden Gebiet soll die Fortführung des Regenwassers teils vermittelst gepflasterter Rinnen, teils vermittelst Rohrkanälen erfolgen, und zwar dergestalt, daß die entfernteren Straßen nur gepflasterte Rinnen erhalten, die dann weiter ihr Wasser an Stich- oder Sammelkanäle abgeben, welche letztere möglichst auf kürzestem Wege dem Indeflusse zugeführt werden sollen.

Die von den Außenbezirken kommenden Flutgräben und kleinen Wasserläufe sollen in diesem Gebiet durchweg durch gemauerte oder Rohrkanäle ersetzt werden.

Aus den inneren bebauten Stadtbezirken endlich wird das Regenwasser vorwiegend durch geschlossene Kanäle aufgenommen und abgeleitet.

Das zu entwässernde Gebiet hat eine Gesamtfläche von 877 ha.

Für Eschweiler mit 750 mm mittlerem jährlichen Niederschlag berechnet sich nach Knauff eine Regenintensität von 0,558 mm pro Minute oder gleich 93 Liter pro Sekunde und Hektar. Auf Grund örtlicher Beobachtungen und Angaben der meteorologischen Station Aachen ist eine stündliche Regenhöhe von 40 mm der Berechnung der Rohrdimension zugrunde gelegt worden, was einem sekundlichen Abfluß von 111 l pro Hektar entspricht.

Der tatsächliche Abfluß ist nach fünf verschiedenen Bebauungsdichten abgestuft. Außerdem ist ein Verzögerungkoeffizient von $\frac{1}{\sqrt[5]{F}}$ in die Berechnung eingeführt worden.

Ableitung der Spüljauche und der Gewerbewässer.

Es soll mit einem Wasserverbrauch von 125 l gerechnet werden.

Die Bevölkerung der Stadt Eschweiler betrug im Jahre 1900 = 21903 Einwohner. (Im November 1904 = 23304 Einwohner.)

Es hat innerhalb der letzten 20 Jahre eine Bevölkerungszunahme von 1,739 Proz. jährlich stattgefunden.

Auf dem fraglichen, für die Weiterentwicklung der Stadt Eschweiler in Aussicht genommenen Gebiet können 71940 + 3895 = 75835 Menschen wohnen. Das ist eine Bevölkerungszahl, die nach der bisherigen Zunahme etwa in 80 Jahren, in Wirklichkeit aber wohl erst viel später erwartet werden kann. Rundet man die Bevölkerungsziffer auf 75000 Bewohner ab und nimmt die abzuleitende Spüljauche zu 125 l pro Kopf und Tag an, so ergibt sich ein Tagesquantum von $75000 \cdot 125 = 9375$ cbm und unter Zugrundelegung eines Stundenmaximums von einem Neuntel des Tagesquantums ein sekundlicher Abfluß von $\frac{9375000}{9 \cdot 3600} = 289$ l Spülwasser.

Für die einzelnen verschieden dicht bebauten Gebiete würde sich hiernach die Spülwassermenge pro Hektar wie folgt stellen:

Gebiet	a	1,08	Sek.-Liter
„	b	0,675	„ „
„	c	0,385	„ „
Röher Bezirk		0,116	„ „

Die Fäkalien werden mit abgeschwemmt.



Bei der Bemessung der Tiefanlage der Kanäle wurde auf die Abführung des Grundwassers aus den Kellern gebührende Rücksicht genommen und die Keller durch den Einbau sicher wirkender Rückstauverschlüsse gegen das Eindringen von Kanalwasser geschützt werden.

Für diesen Zweck hat sich der dem Verfasser patentamtlich geschützte Rückstauapparat als recht brauchbar erwiesen. Die Tiefenlage der Kanäle wird durchschnittlich 3—4 m betragen.

Das natürliche Gefälle beträgt i. M. 1:250.

Für die Bestimmung der Rohrprofile ist die Formel von Darey-Bazin benutzt worden.

Bei dem durchschnittlich geringen Gefälle der Kanäle ist eine künstliche Spülung besonders der Spülwasserkanäle nicht zu vermeiden. An hochgelegenen Punkten werden selbsttätig wirkende Spülapparate in gemauerten Bassins eingebaut, Da natürliche Reinwasserzuflüsse an den höheren Stellen des Kanalgebietes nicht vorhanden sind, so muß hier das Wasser zum Spülen der Rohrleitungen hauptsächlich der städtischen Wasserleitung entnommen werden. Nur an einzelnen Stellen in der Neustadt wird es sich ermöglichen lassen, zum Speisen der Spülschächte kleine Wasserläufe heranzuziehen.

Der Anschluß der bebauten Grundstücke wird obligatorisch gemacht.

Verbleib der Kanalwässer.

Während das Regenwasser fast durchweg auf dem kürzesten Wege zur Inde geleitet werden kann, muß das Stammsiel für die Spüljauche, um einen freien ungehinderten Abfluß auch bei dem höchsten Hochwasser zu ermöglichen, von der östlichen Peripherie der Stadt aus noch ca. 2000 m weiter stromabwärts geführt werden.

Die Inde wird durch zwei Bäche, den Vichtbach und den Münsterbach gebildet, welche ca. 4 km oberhalb Eschweiler sich vereinigen. Beide Bäche entspringen in dem Eifelgebirge und haben große, stark bewaldete Niederschlagsgebiete, so daß auch der Zufluß im Sommer noch ein verhältnismäßig ergiebiger zu nennen ist. So beträgt das Niedrigwasser der Inde innerhalb des Gemeindebezirks, selbst in der trockenen Jahreszeit, noch 1—1,5 cbm pro Sekunde, während sich das Wasserquantum bei Hochwasser auf 120—150 cbm steigern kann. Die Inde mündet nach ca. 15 km langem Lauf durch rein ländliche Bezirke bei Kirchberg in die Roer. Das Durchschnittsgefälle beträgt 1:350, es kann demnach als gut bezeichnet werden. Wie durch eine Umfrage in den unterhalb der Stadt Eschweiler an oder in der Nähe der Inde gelegenen Orten sich ergeben hat, wird das Wasser zu Genußzwecken überhaupt nicht, zum Waschen und zum Beflößen der Wiesen nur an einigen Stellen benutzt. Öffentliche Brunnen sind in nächster Nähe der Inde nicht vorhanden, Privatbrunnen nur wenige. Ansteckende Krankheiten, besonders Typhus, hat der Genuß dieses Brunnenwassers noch nicht hervorgerufen. Der Fischbestand ist infolge der sauren und alkalischen Fabrikabwässer sehr zurückgegangen und im oberen Teile seit Jahren gänzlich vernichtet. Überschwemmungen von Wiesen kommen bei jedem Hochwasser mehr oder weniger vor, die Dörfer dagegen liegen außerhalb des Inundationsgebietes, einige tiefgelegene Häuser ausgenommen. Für den Kraftbetrieb wird das Wasser der Inde ziemlich häufig benutzt. Es sind bis zur Mündung 9 Stauwehre vorhanden. Der Fluß zeigt in seinem ganzen Laufe viele und starke Krümmungen.

Bei niedrigstem Wasserstande wird eine 15—20fache Verdünnung der reinen Spülwässer, die für 17000 Einwohner, welche vorläufig in Frage kommen, nur 65 Liter pro Sekunde betragen, erreicht.

Die Kläranlage wird wie folgt angeordnet:

Das Kanalwasser passiert zunächst einen mit glattem Sohlengerinne versehenen Schacht, von welchem es durch Schieberstellung entweder zur Kläranlage oder in den Umlauf geleitet werden kann. Auf dem Wege zur Kläranlage gelangt es sodann in den Sandfang, der in seinem vorderen Teile mit je zwei Stehrosten in verschiedenen Maschenweiten versehen und durch Treppen zugänglich ist. Von hier gelangt es in die horizontal liegende Verteilungsrinne und ergießt sich alsdann in einer gleichmäßigen Schicht in die Klärbecken. Die Verteilungsrinne soll zuzeiten epidemischer Krankheiten als Mischrinne für Desinfektionsmittel dienen. Es ist deshalb auf den Einbau von Hindernissen von vornherein Bedacht genommen. Die in dem vorderen Teil der Becken angeordneten Eintaucher sollen ein Zurückhalten des auf dem Wasser schwimmenden Fettes und eine Abwärtsbewegung des Wassers herbeiführen. Nachdem das Wasser die Becken durchflossen, fällt es über ein Klappwehr, welches beim Entleeren der Becken langsam gesenkt werden kann, in den Sammelschacht und gelangt von hier aus in den Abflußkanal. Der Sammelschacht kann event. mit einem Filter zwecks Zurückhaltung der mitgeführten Desinfizientien versehen werden. Beim Entleeren der Becken zum Zwecke der Schlammbeseitigung wird das geklärte Wasser zunächst abgelassen und alsdann das unreine Wasser in die Zuflußrinne des zweiten Beckens gepumpt. Zuletzt wird der Schlamm durch Umsteuerung in die Schlammbecken gedrückt.

Zur Ablagerung bezw. Trocknung des Schlammes sind vier flache, gut drainierte Becken vorgesehen von etwa zusammen 500 cbm Fassungsvermögen, die in dem tonhaltigen undurchlässigen Boden keiner künstlichen Dichtung bedürfen. Das Wasser aus den Drainrohren soll wieder den Klärbecken zugeführt werden. Die Unterbringung des abgetrockneten Schlammes dürfte keine Schwierigkeiten bieten, es ist vielmehr zu erwarten, daß derselbe in den Besitzern der ausgedehnten sauren Wiesenflächen willige Abnehmer findet. Ob eine vorherige Desodorisation notwendig ist, wird die Erfahrung lehren.

Auskunft vom Januar 1905.

Das Projekt hat nach vorausgegangener örtlicher Besichtigung von Vertretern der beteiligten Ministerien die behördliche Genehmigung erhalten. Mit der Ausführung soll im Frühjahr 1905 begonnen werden.

Eupen, 14279 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Aachen.

Wasserversorgung durch Zentralleitung, die aus einem Tiefbrunnen gespeist wird. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist teilweise kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in einen vorüberfließenden Bach.

Die menschlichen Auswürfe werden in gewöhnlichen Abortgruben aufgesammelt und wird stellenweise Torfmull, welcher in der Nähe gewonnen werden kann, eingestreut.

Für die Beseitigung der Haus- und Küchenabfälle besteht eine regelmäßige Abfuhr. Dieselbe erfolgt zweimal wöchentlich und wird städtischerseits mit einem jährlichen Kostenaufwande von 600 Mk. ausgeführt.

Berichtigung vom Juni 1905. In der Hauptsache erfolgt jetzt die Entleerung durch eine städtische pneumatische Pumpe.

Schlachthaus der Stadt Eupen, erbaut 1903 durch Architekt Frese in Düren.

Die Menge der Abwasser schwankt zwischen 50 und 100 cbm in 24 Stunden, an einzelnen Tagen weniger.

Die mit Blut vermengten Abwasser werden zum weitaus größten Teile gebildet aus dem zur Kühlung des Kühlhauses bezw. zur Eisfabrikation benötigten Wassers.

Die Abwasser gelangen zunächst in einen Schlamm- und Fettfang. Von hier aus überschreiten sie ein Wehr und gehen dann durch einen Siebgang durch Grob-, Mittel- und Feinsieb. Die Siebe sind schräg gestellt, ebenso ist die Sohle des Siebganges nach dem Schlamm- und Fettfang zu abgeschrägt, um den abgesetzten Schlamm beim Reinigen der Siebe nach dorthin zu schieben. Das Wasser fließt nun nach einem Klärbrunnen, wo es durch ein Rohr mit Verteilungstrichtern unten ausmündet und dann aufwärts steigend eine selbsttätige Schlammfiltration hervorbringt. Oben im Brunnen ist ein mit Kies gefüllter Horizontalfilter angebracht, um feinere suspendierte Verunreinigungen zurückzuhalten. Nach dem Passieren des Klärbrunnens geht das Abwasser durch einen Gang von 9 Kiesfiltern, um dann in den Stadtgraben unterhalb der Stadt einzumünden.

Die Reinigung der Filter erfolgt alle 14 Tage. Statt Kies wird jetzt Koks verwendet.

Das Abwasser ist trübe, leicht rötlich gefärbt und riecht fade.

Kempen, 6319 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung nur durch gemauerte Brunnen (von einer Tiefe von 3,0—6,0 m). (Grahn.)

Auszug aus einem Berichte des Oberingenieurs Lisner an das Bürgermeisteramt Kempen vom August 1899.

Für die Kläranlage sind zwei je 10 m breite Becken aus Zementbeton projektiert, deren Sohle von 0,80 m Tiefe auf 1,60 m fällt, damit der Schlamm sich hauptsächlich an der tieferen Stelle ablagert und dort ausgehoben werden kann. Die Becken sollen so benutzt werden, daß abwechselnd das eine gereinigt wird, während das andere sich in Betrieb befindet. Der Aushub des Schlammes erfolgt nach Auspumpen des Wassers durch Hand mittels eines Sackbaggers. Ferner ist unmittelbar vor dem Klärbecken ein Sandfang angeordnet, in dem Sand und die gröbsten Sinkstoffe zur Ablagerung gelangen. Die Abzweigung vom Graben nach der Kläranlage ist so eingerichtet, daß bei starken Regenfällen die größte Wassermenge frei über das Bankett des Grabens in den Flietgraben weiter fließt, ohne die Klärbecken zu berühren, wodurch das Aufwühlen des Schlammes in denselben vermieden wird.

Die Wassergeschwindigkeit in den Becken ist so vermindert, daß nicht nur die Sink-, sondern auch die meisten Schwebestoffe sich ablagern; auch die Schwimmstoffe werden durch die projektierte eiserne Dammbalkenwand, welche in das Wasser eintaucht, zurückgehalten. Damit sich jedoch die im Kanalwasser enthaltenen Schmutzstoffe nicht schon oberhalb der Kläranlage in dem Flietgraben ablagern, ist es nötig, denselben von der Kanalmündung ab auszumauern, wofür ebenfalls Zementbeton vorgesehen ist. Das erforderliche Profil genügt reichlich zur Abführung von 1500 l Wasser pro Sekunde. Die halbkreisförmige Rinne in der Mitte des Profils dient zur Abführung der Schmutzwässer. Erst bei stärkerem Regen tritt das Wasser über die Banketts, welche mit großer Neigung nach der Rinne versehen sind, damit Ablagerungen auf ihnen vermieden werden.

Rundfrage 1901.

Seit 1901 ist mit der Herstellung eines Klärbeckens begonnen. Die Fertigstellung hat sich infolge ungünstigen Baugrundes verzögert.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

Die Kläranlage in Kempen erwies sich als nicht abnahmefähig, weil die gemauerte Sohle des Klärbassins durch unterirdischen Wasserdruck fortgesetzt durchbrochen wird.

Auskunft vom 24. August 1904.

Die Klärbecken der Kanalisationsanlage sind nunmehr fertiggestellt, aber undicht infolge ungeeigneter Ausführung durch den Unternehmer. Ein zuverlässiges Mittel zur Dichtung derselben hat bisher von Sachverständigen nicht bezeichnet werden können. Bezügliche Verhandlungen schweben noch mit einzelnen Fachfirmen.

Auskunft vom Dezember 1904.

Die Kanalisation wurde 1898 begonnen und ist zurzeit noch nicht vollendet.

Die Stadt liegt im Flachlande in der Niederung, mit einem Gefälle von 4 m nach dem in der Luftlinie 5 km entfernten Vorfluter, der Niers. Die Kanalisation ist nach dem Mischsystem angelegt. Die allgemeine Anordnung des Kanalnetzes ist das Parallelsystem. Es werden aufgenommen sämtliche Tageswässer und da, wo Anschlüsse bestehen, auch Hauswässer, aber keine Fäkalien.

Das natürliche Gefälle bis zum ersten kleinen Vorfluter beträgt 1:1000.

Die Kanäle sind teils als eiförmige, gemauerte Klinkerkanäle, teils als Ton- und Zementrohre angelegt. Die Profilhöhe des Auslaufs beträgt 1,5 m.

Die Dimensionierung der Kanäle ist 1,20/0,80 bis 1,00/0,67 m.

Die Höhe der berechneten Niederschlagshöhen beträgt 40,6 mm in der Stunde.

Die Größe des Entwässerungsgebietes = 25 ha.

Die durchschnittliche Menge des abzuführenden Wassers ist

37,5 Sek.-Liter pro Hektar Regenwasser
0,492 „ „ „ Hauswasser
= 37,992 Liter Abwasser pro Hektar und Sekunde.

Es bestehen Regenauslässe. Die Tiefenlage der Kanäle beträgt durchschnittlich 1,5 m. Kellerentwässerung ist nicht erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt 3400 m, die der gemauerten Kanäle 2350 m. Das Abwasser fließt dem Vorderfluter ohne Behandlung zu. Das Sedimentierbecken ist wegen Durchbruchs der gemauerten Sohle durch einen mächtigen Grundwasserstrom unbrauchbar geworden.

Die Kanalisation ist keine systematische und entspricht in ihrer Einrichtung durchaus nicht allen Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege, noch der Technik.

Auskunft vom Juni 1905.

Die undichten Becken sind jetzt in Betrieb genommen.

Malmedy, Stadt, 4680 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Aachen.

Wasserversorgung durch die Aktiengesellschaft „Malmedyer Wasserwerk". Das Wasser wird 3 km von der Stadt entfernt aus Quellen im Boussiretale entnommen. *(Grahn.)*

Deutschl. Heilquellen und Bäder 1900.

Zum Teil Kanalisation.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Kanalisation besteht darin, daß nur einzelne Straßen von alten, gemauerten und zum Teil schadhaften Kanälen durchzogen werden. Diese führen die Abwässer und Fäkalien direkt in den Warchefluß.

Seit einem Jahre schweben die Verhandlungen über Anlegung einer ordnungsmäßigen, modernen Kanalisation. Es bestehen Schwierigkeiten wegen der hohen Kosten. Die allgemeinen Projektstücke liegen vor. Voraussichtlich wird im kommenden Jahre eine Straße kanalisiert werden. Auf diese Weise hofft man nach und nach sämtliche Straßen auf Grund des vorliegenden allgemeinen Projektes mit Kanalisation zu versehen. Augenblicklich liegt das Projekt der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vor.

Odenkirchen, 14745 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung aus dem Wasserwerk der Stadt Rheydt. *(Grahn.)*

Auskunft vom Januar 1905.

Eine Kanalisation nach dem Trennsystem in Gemeinschaft mit den Nachbargemeinden Wickrath und Rheydt ist beschlossene Sache. Mit der Ausführung wird im laufenden Jahre begonnen. Die Abwässerreinigung (Abwässer aus Färbereien, Druckereien, Lederfabriken, Bleichereien usw. sowie Hausabwässer) soll mechanisch durch Klärbecken erfolgen. Letzere werden am Ausgangspunkt des gemeinschaftlichen Hauptsammelkanals auf Rheydter Gebiet angelegt. Von letzterer Stelle aus erfolgt auch die Projektbearbeitung und die demnächstige Ausführung.

S. Rheydt.

Rheydt, 34036 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung für Rheydt und Odenkirchen durch ein zentrales Wasserwerk, das sein Wasser aus einem gemauerten Brunnen von 5,0 m Durchmesser und 9,0 m Tiefe ans dem Grundwasser entnimmt. *(Grahn.)*

1905. Fischer, Stadtbm. Rheydt, Das Projekt betr. die Regulierung bezw. Kanalisation der in der Stadt R. vorhandenen offenen Wasserläufe. Gesundheit XXX, No. 3, 4.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Abwässer gelangen hauptsächlich in einen die Stadt durchschneidenden Bach und von dort in die Niers, welche bei einer Geschwindigkeit von 0,65 m eine Wassermenge von 3,53 cbm führt.

Die menschlichen Auswürfe werden aus den Gruben nach Bedarf entleert und abgefahren und in angrenzenden Gemeinden auf Mengedünger verarbeitet. In den neuerbauten Häusern sind größtenteils Aborte mit Lüftungsvorrichtung bezw. mit Wasserspülung eingerichtet. Während unverdünnter Grubeninhalt unentgeltlich abgeholt wird, kostet die Abfuhr eines Fasses mit Wasser verdünnter Auswürfe 2 Mk. Landwirte kaufen die abgefahrenen Stoffe, um sie als Dünger zu verwerten. Man wünscht die Abfuhr einheitlich zu gestalten und einem Unternehmer zu übertragen.

Hydrodekt 1902, Nr. 13, S. 159.

Der Entwurf für Ableitung und Klärung der bis jetzt von den Gemeinden Rheydt, Odenkirchen und Wickrath in die Niers geleiteten Schmutzwässer ist nun fertiggestellt und liegt den betreffenden Gemeindeverwaltungen zur Beschlußfassung vor. Es soll von Wickrath über Odenkirchen nach Rheydt entlang dem Flusse Niers ein unterirdischer, gemauerter Kanal von 10 km Länge angelegt werden, der bei Rheydt in eine Kläranlage die Schmutzwässer führt, nach deren Durchlauf und Klärung das Wasser in die Niers abläuft. Für den Hauptsammelkanal betragen die Baukosten nach dem Anschlage 736 000 Mk., die jährlichen Betriebskosten sind auf 15 000 Mk. veranschlagt. Da die Regierung auf Beschleunigung der Angelegenheit drängt, so dürfe die Ausführung der Bauten nicht zu lange auf sich warten lassen.

Auszug aus dem Erläuterungsberichte, betreffend die Schmutzwasser-Kanalisation der Gemeinden Rheydt, Odenkirchen und Wickrath (Stadtbaumeister Fischer.)

Die Gemeinden Rheydt, Odenkirchen und Wickrath entwässern zurzeit mittels offener Rinnen und weniger, ganz unzulänglicher Kanäle teils in verschiedene zur Niers fließende natürliche Wasserläufe, teils unmittelbar in die Niers.

Die Niers, das bedeutendste unter den linksrheinischen Gewässern des Regierungsbezirks Düsseldorf, entspringt 6 km oberhalb Wickrath bei Kuckum im Kreise Grevenbroich und mündet bald nach ihrem Eintritt in das Königreich Holland, nach einem Laufe von rund 118 km Länge, unterhalb Gennep in die Maas.

Sie führt auf Rheydter Gebiet, bei einer Kapazität von etwa 3 cbm bei trockenem Wetter sehr wenig eigenes Wasser, dagegen liefern zahlreiche gewerbliche Betriebe ganz erhebliche, zum Teil stark verschmutzte Wassermengen an den Fluß ab, dessen ohnehin gering zu veranschlagende selbstreinigende Kraft durch viele Stauanlagen erheblich beeinträchtigt ist.

Flußabwärts werden die Verhältnisse immer ungünstiger, indem die industriereichen Städte M.-Gladbach und Viersen, sowie mehrere vereinzelt an der Niers liegende Betriebe dem Flusse weitere ganz bedeutende Mengen verunreinigten Wassers zuführen, während die natürlichen Zuflüsse äußerst gering sind.

Die Folge dieser auf die außerordentliche Zunahme gewerblicher Großbetriebe in den letzten Jahrzehnten und die gleichzeitig fortschreitende Entwicklung der Städte zurückzuführende Überlastung der Niers mit verschmutzten Abwässern ist eine mehr und mehr zunehmende Verschlammung des Niersbettes, die sich in unangenehmer Weise bereits im Kreise Geldern bemerkbar macht und sowohl in sanitärer, als auch in volkswirtschaftlicher Hinsicht schwerwiegende Bedenken hervorruft.

Die Städte M.-Gladbach und Viersen sind bereits im Besitze mechanischer Kläranlagen.

In Rheydt ist man schon seit Jahren mit Projekten behufs Kanalisation und Klärung der Abwässer beschäftigt.

Für Odenkirchen hatte im Jahre 1900 die „Allgemeine Städte-Reinigungsgesellschaft“ zu Wiesbaden ein generelles Kanalisationsprojekt aufgestellt, welches nicht weiter verfolgt wurde, da sich die Gemeinden Rheydt, Odenkirchen und Wickrat unter Mitwirkung der Königlichen Regierung zu Düsseldorf schließlich dahin einigten, ein gemeinsames Kanalisationsprojekt mit zentraler Kläranlage ausarbeiten zu lassen.

In früheren Jahren beabsichtigte die Stadt Rheydt, Haus- und Fabrikabwässer mit den Meteorabwässern in gemeinsamen Kanälen abzuführen. Ein dahin zielendes Projekt lag den Prüfungsinstanzen im Jahre 1899 vor. Hierbei wurde folgendes festgestellt:

„Bei einem Entwässerungsgebiet von 1300 ha, wie es für Rheydt in Betracht kommt, würden die abzuführenden Regenwassermengen ein zu kostspieliges und auch technisch schwer ausführbares Kanalprofil erfordern. Da auch Notauslässe nach der Niers, wegen der Höhenlage derselben, nicht anzubringen sind, bedarf es der Erhaltung der beiden natürlichen Vorfluter, des Heydener und Rheydter Baches. Es empfiehlt sich daher, die Tageswässer direkt in die Niers abzuleiten und sie von der Kanalisation auszuschließen."

Ferner hinsichtlich der Kläranlage:

„Da bei einer Kanalisation Einzelkläranlagen für die gewerblichen Anlagen von zweifelhaftem praktischen Werte sind und die notwendige durchgreifende Reinigung der Abwässer nicht gewährleisten, bedarf es einer Zentralkläreinrichtung für alle in die Kanäle aufzunehmenden Schmutzwässer."

Diese unter den bestehenden Verhältnissen tatsächlich als unumstößlich anzusehenden Grundsätze bilden die Richtschnur für das vorliegende Projekt.

Die projektierte Kanalisationsanlage soll folgende Schmutzwässer abzuführen imstande sein:

1. Die in gewerblichen Betrieben (Färbereien, Gerbereien, Brauereien, Mälzereien etc.) erzeugten schmutzigen Abwässer.
2. Die in den Haushaltungen verbrauchten Wässer.
3. Die Abgänge aus den öffentlichen Pissoirs und den eventuell anzuschließenden Spülklosetts.

Von der Kanalisation ausgeschlossen sind wie in früheren Projekten die Kondenswässer der mit Kondensationsdampfmaschinen ausgerüsteten Fabriken, da diese Wässer bei Zurückhaltung etwa mitgeführten Oels in zweckmäßig eingerichteten Fettfängen als vollständig rein gelten können.

Die beteiligten Gemeinden haben unter Berücksichtigung aller maßgebenden Faktoren die bei Berechnung der Kanalprofile einzusetzenden Zahlen durch Stadtverordneten- bezw. Gemeinderatsbeschluß wie folgt festgestellt:

	Schmutzwasser aus Gewerbebetrieben		Einwohner	
	Zur Zeit ccm	Für die Berechnung der Kanäle ccm	Zur Zeit	Für die Berechnung der Kanäle ccm
Rheydt . . .	6 400	10 000	35 000	50 000
Odenkirchen .	4 000	7 000	12 000	20 000
Wickrat . . .	400	2 000	3 000	5 000
Zusammen . .	10 800	19 000	50 000	75 000

Das für die Schmutzwasserkanalisation in Frage kommende Gebiet umfaßt die bebauten und in absehbarer Zeit zur Bebauung bestimmten Grundflächen der Gemeindebezirke Rheydt, Odenkirchen und Wickrath, zusammen rund 1 350 ha.

Die Niers durchfließt das Gebiet der drei Gemeinden in seiner von Südwest nach Nordost gerichteten Längenausdehnung.

Während die zu kanalisierenden Gebiete der Gemeinden Wickrat und Odenkirchen zum größten Teil in starker Flächenneigung liegen, bedeckt in Rheydt östlich der Bergisch-Märkischen Eisenbahn ein großer, auch für die Ausdehnung der Stadt wichtiger Bezirk die tiefliegende Ebene des hier bedeutend erweiterten Nierstals.

Das Gebiet der drei Städte wird zurzeit von zirka 50000 Menschen bewohnt, die ihren Broterwerb zum größten Teil durch die hier hochentwickelte Textilindustrie finden.

Die Tiefenlage wurde so angeordnet, daß die einzuführenden Straßenkanäle durchschnittlich eine Entwässerung 2 m unter Straßenkrone liegender Keller zulassen. Dies wurde von den beteiligten Gemeinden als ausreichend bezeichnet.

Die gewählte Tiefenlage ermöglicht durchgängig die Kreuzung der offenen Wasserläufe unter Sohle ohne Dückerung und schließt ein Zusammentreffen mit bereits vorhandenen Rohrleitungen und den späteren Meteorwasserkanälen aus.

Das verfügbare Straßengefälle für die Kanäle ist überall ausgenutzt und zwar derart, daß die Wassergeschwindigkeit in den Kanälen die zulässige Grenze von 0,60 m pro Sekunde nicht unterschreitet; die durchnittliche Geschwindigkeit ist eine viel größere.

Für die Aufstellung des Projektes der Kläranlage waren folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Der Klärerfolg soll bestehen in der Ausscheidung eines möglichst großen Prozentsatzes aller ungelösten Bestandteile des Abwassers;

2. die Anlage soll ohne Beseitigung und Außerbetriebsetzung wesentlicher Teile derselben leicht jede gewünschte Erweiterung und Verbesserung erfahren können.

Hiernach ist der Bau einer den genannten Bedingungen entsprechenden mechanischen Kläranlage in Aussicht genommen.

Es wurde von dem Projekte einer tiefliegenden Kläranlage Abstand genommen, weil die ungünstigen Abflußverhältnisse

1. zur Beseitigung der in den Klärbecken verbleibenden Wasser- und Schlammrückstände doch die Anlage einer besonderen Pumpstation bedingen;

2. eine Erweiterung, insbesondere aber eine Ergänzung der Kläranlage, etwa durch Oxydationsfilter, außerordentlich erschweren.

Die projektierte Kläranlage erhält hochliegende Sedementierbecken und eine Pumpstation zur Förderung aller zufließenden Schmutzwässer.

Die getroffene Anordnung gewährleistet eine jederzeitige Vergrößerung und Verbesserung der Anlage ohne irgendwelche Betriebsstörung.

Die projektierten vier Klärbecken sind bei einer Gesamtlänge von $54{,}00 + 6{,}00 = 60$ m und einer Breite von 12,00 m, am unteren Ende 1,60 m, am oberen Ende 1,10 m tief.

Drei Becken dienen dem Klärvorgang, während das vierte von Schlamm und Unrat befreit wird.

Das geklärte Wasser läuft am unteren Ende der Becken ruhig und gleichmäßig über einen Wehrrücken ab und fließt durch den Ableitungsgraben der Niers zu.

Das nach Ausschaltung eines Klärbeckens in demselben unterhalb der Wehrkrone des Überfalls stehen bleibende, bis zu einer bestimmten

Tiefe noch reine Wasser ist auf andere Weise vorsichtig abzulassen, damit die abgelagerten Sinkstoffe nicht wieder aufgewühlt und mitgerissen werden.

Für derartige Leerläufe finden in der Regel mechanisch dreh- oder versenkbare Schützentafeln oder Ablaufrohre Verwendung, die mancherlei Nachteile haben, jedenfalls aber einer besonderen Wartung bedürfen.

Der Verfasser des Projektes, Herr Stadtbaumeister Fischer, hat daher für den gedachten Zweck eine besondere Vorrichtung konstruiert und unter der Bezeichnung „Jalousie-Schütz" zur Patentierung angemeldet. Diese Vorrichtung zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß sie keinerlei Wartung bedarf, sondern nach Auslösung eines Sperrwerks selbsttätig die Behälterentleerung in gleichmäßig ruhiger Weise bewirkt.

Der in den Becken verbleibende, aus trübem Wasser und Schlamm bestehende Rückstand soll bei der projektierten Kläranlage frei abfließen. Zu diesem Zwecke hat die Sohle der Klärbecken sowohl als auch diejenige der Vorbecken ein hinreichendes Gefälle erhalten, um den dünnflüssigen Schlamm mit einiger Nachhülfe nach einem Tiefpunkt gelangen zu lassen, der für die Schlammentnahme bestimmt ist. Dieselbe erfolgt nach Öffnung eines Schiebers vermittelst einer kurzen Rohrleitung, durch die der Schlammbrei in untergeschobene Kippwagen abläuft.

Zur Aufbewahrung, beziehungsweise Trocknung des Schlammes ist ausreichender Platz vorhanden.

Die Klärbecken stehen auf durchgehenden, in Abständen von 5 m errichteten Querwänden, deren Sohle 1,25 m unter das jetzige Terrain reicht. Über die Wände hinweg spannt sich eine für die zu erwartende Belastung ausreichend stark herzustellende Decke, die den Boden der Klärbecken bildet.

Die ganze Ausführung einschließlich der hochgehenden Wände ist in Stampf- bezw. eisen armiertem Beton gedacht.

Sammelbrunnen und Pumpenkanal erhalten wegen ihrer Tiefenlage unter dem Grundwasserspiegel eine entsprechend starke Sohle und sämtliche Behälter einen wasserdichten Verputz.

Bei der projektierten Kläranlage ist die Möglichkeit gegeben, biologische Versuche in einem der drei Sedimentierbecken anzustellen.

Auskunft vom September 1904.

Die allgemeine Kanalisation ist noch nicht in Angriff genommen. Nachdem die Gemeinde Wickrath jedoch vor kurzem ihre Zustimmung zur Ausführung des gemeinschaftlichen Kanalisationsprojektes gegeben hat, steht die Inangriffnahme der Arbeiten auf Grund des jetzt den Königlichen Ministerien zur Genehmigung vorliegenden Projektes im nächsten Frühjahr zu erwarten. Auch die Regulierung bezw. Kanalisation der in der Stadt Rheydt vorhandenen offenen Wasserläufe dürfte voraussichtlich bald vor sich gehen.

Auskunft vom Mai 1905.

Das Projekt wurde von den Königl. Ministerien geprüft und hiernach die landespolizeiliche Genehmigung zur Ausführung erteilt.

Zur Beschaffung der für den Bau erforderlichen Unterlagen ist in Rheydt ein Kanalbauamt errichtet, welches dem Projektverfasser, Herrn Stadtbaumeister Fischer untersteht, dem auch die Oberleitung der Bauausführung übertragen wurde.

Die Kanalisation der in der Stadt Rheydt vorhandenen offenen Wasserläufe ist bereits in Angriff genommen.

Stolberg (Rheinland), Stadt, 14249 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Aachen.

Wasserversorgung seit 1890 durch Stolberger Wasserwerksgesellschaft. Das Wasser stammt aus dem Kalkgebirge. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Eine 374 m lange Straße ist hauptsächlich zur Ableitung der Regenwasser kanalisiert und verursacht dieses etwa 7000 Mk. Kosten. Die Abwasser werden in den Vichtbach geführt; derselbe hat bei mittlerem Wasserstande eine Stromgeschwindigkeit von 20 m in der Minute, bei starken Regengüssen wohl das doppelte und dreifache. Die Spülung dieses Kanals sowie der Gossen erfolgt durch das Regenwasser.

Die menschlichen Auswürfe aus den zementierten Gruben werden abgefahren und als Dünger verwertet. Torfmull wird stellenweise eingestreut und kann in der Nähe gewonnen werden.

Die regelmäßige Beseitigung der Haus- und Küchenabfälle wird durch einen von der Stadt bestellten Unternehmer für eine jährliche Entschädigung von 550 Mk. ausgeführt. Diese Abfälle werden auf Mengedünger verarbeitet.

Auskunft vom Juni 1905.

Die allgemeine Kanalisation der Stadt Stolberg ist in der Ausführung begriffen. Die Stadt liegt langgestreckt in der Sohle und an den Hängen des Vichtbachtales und kleiner Seitentäler desselben. Die aus den Seitentälern in großen Mengen kommenden Meteorwässer werden durch Flutkanäle und Überschläge des Hauptsammelkanales auf kürzestem Wege in den als Vorfluter dienenden Vichtbach geführt. Die Schmutzwässer bringt der Hauptsammelkanal in eine unterhalb der Stadt anzulegende Kläranlage, aus der sie nach Klärung ebenfalls in den Vichtbach fließen. Über das für die Kläranlage zu wählende System ist eine Entscheidung noch nicht getroffen worden.

Süchteln, 8829 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung aus gegrabenen und gesenkten Brunnen. (*Grahn.*)

Rundfrage 1901.

Endkanal bis zur Niersmündung, sowie die von der Königl. Regierung angeordnete Anlage eines Klärbassins werden noch in diesem Jahre ausgeführt.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1882.
Bauzeit bis 1897.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Niersmeliorationsgraben.
Klärung: ohne jede Behandlung.

Auskunft vom August 1904.

Die Kanalisation ist im Laufe des Jahres 1903 und des laufenden wesentlich erweitert worden. Es befindet sich zurzeit ein weiteres Projekt in Arbeit, durch das auch die bisher noch nicht kanalisierten Straßen angeschlossen werden sollen, wodurch dann die Kanalisation der Stadt als vollständig angesehen werden kann.

Behufs Reinigung der sämtlichen Abwässer der Stadt ist auf Anordnung der Kgl. Regierung zu Düsseldorf im vorigen Jahre eine Kläranlage errichtet worden, in der die Abwasser in zweimal je 3 Becken auf mechanischem Wege abgeklärt und dann in den Meliorationsgraben III weitergeführt werden.

Die Anlage hat sich bis jetzt gut bewährt. Auch die im Bau begriffene in der Nähe der Stadt liegende sehr ausgedehnte Prov. Heil-

und Pflegeanstalt Johannistal hat in ihrem Gelände eine umfangreiche und groß angelegte Kanalisation errichtet. Zur Reinigung der sämtlichen Abwässer ist eine große Kläranlage nach dem biologischen Faulkammerverfahren gebaut, von wo dann die gereinigten Abwasser ebenfalls der Niersniederung zugeführt werden.

Viersen, 26 777 Einw. Reg.-Bez. Düsseldorf. **Preußen.**

Wasserversorgung durch ein städtisches Wasserwerk, das sein Wasser aus einem Filterbrunnen mit gußeisernen Röhren entnimmt. *(Grahn.)*

Krkhs-Lex. 00.

Die Stadt ist ungefähr zu einem Viertel kanalisiert. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle. Die Kanalwässer fließen ohne weitere Vorbehandlung in den Niersfluß.

Rundfrage 01 (03).

Im Jahre 1903 wurde der Rest des Kanalisationsplanes ausgeführt; derselbe erstreckt sich nur auf den engeren Stadtbezirk mit 16000 Einwohnern. Die Außenorte (Sektionen) sind nicht einbezogen.

Hydrodekt 02, Nr. 13, S. 157.

Der Bau der Klaranlage der Stadt Viersen, welche ihre Abwässer dem Niersflusse zuführt, schreitet rüstig voran; die Anlage hat eine Länge von 460 m und die Spiegelfläche der Klärbecken eine Ausdehnung von 6 Morgen. Die Anlage besteht zunächst aus 3 parallellaufenden Kanälen von je 145 m Länge und 8 m Breite, welche durch Schleusenvorrichtungen nach Bedarf in und außer Betrieb gesetzt werden können. Diese Kanäle liefern die Schmutzwasser in 2 anstoßende, nebeneinander liegende Klärbecken von je 155 m Länge und 18 m Breite, welche das Wasser an 2 folgende Klärbecken von je 155 m Länge und 28 m Breite abgeben, von wo aus die geklärten Wässer durch Röhrenkanäle zur Niers geleitet werden. Die Überleitung des Wassers in die Klärbecken wird durch Überfälle vermittelt. Eine Umgangsleitung gestattet im Bedarfsfalle die Ausschaltung der Becken. Die Reinigung der Becken von dem Schlamme wird durch Baggerung bewirkt, und der herausgeförderte Schlamm wird durch eine Feldbahn entfernt, um zu Ausfüllungsarbeiten und zur Anlage von Wiesen Verwendung zu finden. — Die Kläranstalt soll noch dieses Jahr dem Betriebe übergeben werden und hofft man, daß durch dieselbe, wenn auch nicht eine völlige Reinigung der Schmutzwasser erreicht wird, doch wenigstens schlammfreies Wasser der Niers zugeführt werden kann und eine Verschlammung dieses Flusses nicht mehr zu befürchten ist.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1888.
Bauzeit: 15 Jahre.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Niers.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom August 1904.

Die Stadtgemeinde besteht aus der geschlossenen Stadt mit etwa 16000 Einwohnern und umliegenden Ortschaften, Sektionen genannt, mit etwa 10000 Einwohnern; die geschlossene Stadt, innerer Stadtbezirk, ist jetzt ganz kanalisiert, jedes Haus ist an die unterirdische Entwässerung angeschlossen, so daß alle Hausabwasser einschließlich des Dachabfallwassers unmittelbar dem Straßenkanal zugeführt werden. Für die Kanalisation ist ein umfassender einheitlicher Plan im Jahre 1886 aufgestellt worden, der nunmehr ganz zur Ausführung gelangt ist. Es sind 3 Hauptkanäle vorhanden, welche die Stadt von Westen nach Osten durchziehen und in die der Kanäle der Seitenstraßen einmünden; die Einführung von Fäkalien in die Kanäle ist nicht gestattet. Unterhalb der Stadt vereinigen sich die 3 Hauptkanäle; ihr Inhalt wird in einem offenen Graben fortgeführt bis zu der im Jahre 1903 in Benutzung genommenen Kläranlage. Durch jeden der 3 Hauptkanäle ist

ein kleiner Bach geleitet, der im Stadtgebiete entspringt und die Kanäle fortwährend mit reinem Wasser spült. Die Außenorte sind bis auf einen nicht kanalisiert; deren Abwässer werden, soweit sie nicht in den Boden versinken, mehreren Bächen zugeführt.

Sämtliche Abwässer aus dem inneren Stadtbezirk gelangen in die Kläranlage; diese besteht aus 3 hintereinander liegenden Becken von durchschnittlich 1 m Tiefe und 150 m Länge; das erste Becken ist 8 m, das zweite 18 m und das dritte 28 m breit. Die einzelnen Becken sind durch eine bis zur Höhe des Wasserspiegels reichende Betonwand voneinander getrennt; in der ganzen Breite derselben (8 m, 18 m und 28 m) fließt das Wasser über; durch die Verlangsamung der Durchflußgeschwindigkeit senken sich allmählich die schwebenden Schmutzteile, so daß über die 28 m breite Betonwand am Ende des letzten Beckens das Wasser hinreichend geklärt abfließt. Um die Becken von dem abgelagerten Schlamme reinigen zu können, ist die Anlage zweifach ausgeführt worden, es liegen daher stets 2 Becken parallel nebeneinander; für die Reinigung wird bald die eine, bald die andere Beckengruppe trocken gelegt, was unter Benutzung eines tiefer gelegenen Entwässerungsgrabens möglich ist. Nach den Feststellungen der chemischen Untersuchungsanstalt werden von den gesamten, in den Abwassern enthaltenen organischen Stoffen 82 Proz. in den Klärbecken zurückgehalten, von den gesamten schwebenden Stoffen 44 Proz.; der Erfolg der Klärung ist mithin zufriedenstellend, die Gesamtschlammenge, die bei der Reinigung im Jahre 1894 ausgehoben wurde betrug 6500 cbm Kalkmilch oder Chemikalien werden nicht zugesetzt, die Klärung ist rein mechanisch und wird nur durch die Verminderung der Durchflußgeschwindigkeit der Abwässer herbeigeführt; über die 8 m breite Betonwand am Ende des ersten Beckens fließt das Wasser etwa 2 cm hoch in das zweite Becken ab, alle Schmutzstoffe im Wasser unter diesen 2 cm müssen sich auf dem Boden ablagern; über die 18 m breite Betonwand am Ende des zweiten Beckens fließt das Wasser nicht ganz 1 cm hoch in das dritte Becken und über die 28 m breite Betonwand am Ende des dritten Beckens etwa 5 mm hoch ab in einen Sammelgraben, durch den das so geklärte Wasser dem Niersfluß zugeleitet wird. In der Regel sind beide Beckengruppen in Betrieb, nur bei der Reinigung wird die eine ausgeschaltet. Die Gesamtwasseroberfläche der 6 Becken beträgt 175 ar.

Die Kläranlage ist nach den Plänen des Königl. Meliorations-Bauinspektors Mahr in Düsseldorf im Jahre 1902 erbaut und im November in Betrieb genommen worden; eine Betonierung oder Befestigung der Erdbecken hat nicht stattgefunden, die ausgehobene Erde wurde zum Auffüllen der Ränder mitbenutzt. Die erste Reinigung erfolgte im Juli 1903 durch Ausbaggern und Ausfahren des trocken gelegten Schlammes ohne Anwendung irgend einer maschinellen Einrichtung; im Juli 1904 erfolgte ebenfalls wieder eine Reinigung; in der Zwischenzeit war sie nicht vorgenommen worden. In dem ersten Becken lag der Schlamm durchschnittlich 60 cm hoch, in dem zweiten 54 cm hoch, in dem dritten vorne 40 cm und am Ende vor dem Überlauf 10 cm hoch, in dem Sammelgraben, der das Wasser zur Niers führt, war fast keine Schlammablagerung mehr festzustellen.

Wickrath. Siehe Rheydt. **Preußen.**

Rheingebiet.

Altena, 13 187 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung seit 1890. Seit 1896 entnimmt die Stadt einen Teil ihres Wasserbedarfs aus dem Quellgebiet der „Fuelbecker Talsperre". Letztere hat ein Fassungsvermögen von 700 000 cbm und liegt in der Landgemeinde Lüdenscheid im Roehmedetal. *(Grahn.)*

Auskunft vom April 1905.
Kläranlage des Schlachthofes.

Alle beim Schlachthofbetriebe vorkommenden Abwässer aus den Schlachthallen, Ställen, Brühkesseln etc. gelangen zuerst in einen Fettfang, in dem sich das mitgeführte Fett schwimmend und der gröbste Schlamm, sofort absinkend, ausscheiden soll. Mittels eines Tauchbogens wird das Wasser aus der halben Höhe des Fettfanges nach einem Vorbassin, in dem sich der weitere Schlamm absetzt, und von dort in das Sammel- bezw. Sedimentierbecken hinübergeleitet. Von hier gelangt das Wasser durch eine Verteilungsrinne auf das Oxydationsbeet, um dieses zu durchsickern. Durch das unter dem Beet befindliche Schlackenmaterial, welches von der in die Körpersohle eingebauten Abflußrinne und von den freistehenden Körperseiten belüftet wird, fließt das Wasser in suspendierter Form bis zur Abflußrinne durch.

Die Anlage ist auf eine Leistung von 19—20 cbm berechnet; durchschnittlich werden 8—9 cbm täglich geklärt, an den Hauptschlachttagen höchstens 13—14 cbm.

Altenessen, Landgemeinde, 32 346 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk des nördlichen westfälischen Kohlenreviers.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Ackerwirtschaften bis zu einer Größe von 38 ha sind im Betriebe.

Einzelne Straßen sind kanalisiert. Die Kanäle leiten die Abwässer, mit Ausschluß der menschlichen Auswürfe, nachdem sie in Einfallschächten geklärt sind, in zwei kleine Flüsse, die Berno und Emscher. Die Kanäle werden mittels der Wasserleitung je nach Bedarf gespült.

Die Abortgruben werden nach Bedarf, mindestens aber jährlich einmal, entleert. Die hieraus entstehenden Unkosten sind gering. Die menschlishen Auswürfe werden als Dünger verwendet; Landwirte bezahlen für dieselben teilweise eine kleine Vergütung.

Auskunft vom Januar 1905.

In Altenessen ist eine systematische Kanalisation nicht vorhanden. Ganze Straßenzüge und Ortsteile sind bisher nicht entwässert bezw. kanalisiert worden. Es handelt sich vielmehr um Teilstrecken der fraglichen Straßen, an welchen die offenen Gräben durch Rohrleitungen dem jeweiligen Bedürfnis entsprechend ersetzt worden sind. Es sind dabei die einzelnen Rohrleitungen ohne Zugrundelegung eines allgemeinen und einheitlichen Entwässerungsprojektes vielfach dem natürlichen Gefälle der Straßengraben entsprechend verlegt worden. Dieselben dienen denn auch im wesentlichen zur Abführung des Tageswassers und nur gelegentlich sind, wo die Tiefenlage der Kanäle dies gestattet, Hausentwässerungen angeschlossen worden. Eine Klärung der Auwässer findet nicht statt, jedoch sind zur Zurückhaltung der gröberen Stoffe und des Schlammes Gitter und Schlammkästen in den mit Schlammfängern versehenen Rinnenschächten eingebaut und werden periodisch gereinigt.

Ein allgemeines Entwässerungsprojekt ist in Bearbeitung, jedoch sind die Arbeiten über die grundlegenden örtlichen Aufnahmen noch nicht beendet, so daß nähere Angaben nicht gemacht werden können.

Andernach, Stadt, 7900 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Koblenz.

Für die Wasserversorgung diente, abgesehen von einigen Ortsbrunnen, schon seit dem Jahre 1576 eine Quellwasserleitung, welche im Jahre 1882 einen völligen Umbau und eine Vergrößerung erfahren hat. (Grahn.)

Ges.-Wes. Preußen 1895/97.

Das Projekt der Stadt Andernach, nach welchem die städtischen Abwässer ausschließlich der Fäkalien dem Rheine ohne vorherige Klärung zugeführt werden sollen, hat am 24. Januar 1898 die landespolizeiliche Genehmigung erhalten. Die misbräuchliche Benutzung der Kanäle zur Beseitigung jener Schmutzstoffe wird unter Strafe gestellt.

Auszug aus dem Kanalisationsprojekt der Gesellschaft für Zementsteinfabrikation Hüser & Ko. zu Oberkassel vom 22. Juli 1904.

Das Bedürfnis nach einer den modernen Ansprüchen genügenden Kanalisation war für die Stadt Andernach von deren Verwaltung schon längst anerkannt worden und hatte dazu veranlaßt, die Ingenieurfirma A. Unna in Köln mit der Ausarbeitung eines Gutachtens über die Ausführbarkeit und die allgemeinen Grundsätze für eine Vollkanalisation der Stadt und später auch mit der Aufstellung eines allgemeinen Entwurfes hierfür zu beauftragen.

Dieser Unnasche Entwurf ist in seinen Grundgedanken auch heute noch als richtig anzuerkennen.

Die Brauchswassermenge ist mit 9 cbm = 100 l für Kopf und Tag und die stündlich abzuführende Wassermenge mit $^1/_{18}$ cbm angenommen.

Diese Angaben ergaben folgende Brauchwassermenge für Hektar und Sekunde:

1. bei innerer städtischer Bebauung 0,31 Sekl.;
2. bei geräumiger Bebauung 0,23 „
3. bei Villenbebauung 015 „

Bei der Bestimmung der durch die Kanäle abzuführenden Regenwassermengen ist eine stündliche Regenhöhe von 30 mm zugrunde gelegt.

Bezüglich der Art und Menge der Fabrikabwasser handelt es sich in Andernach bei den Fabrikabwassern zum überwiegenden Teile um klares Spülwasser aus Mälzereien und Brauerein. Bei Fabriken, deren Abwasser sich als verunreinigt und schädlich erweisen, würde, bevor dieselben dem Kanalnetz übergeben werden, eine Klärung auf dem Entstehungsgrundstück vorzuschreiben sein.

Bei Entwerfen des Kanalnetzes waren wir durch die vorhandenen alten Kanäle, die nach Möglichkeit für das neue Kanalnetz ausgenutzt werden sollten, hauptsächlich aber durch die in jüngster Zeit neu angelegten Kanäle an eine bestimmte Linienführung der Sammelkanäle gebunden. Ferner wurden wir durch die gegebene Höhenlage der vorhandenen Kanäle mehrmals gezwungen, unter das sonst übliche Mindestmaß von 2 m für die Tiefenlage der Kanäle unter Terrain herabzugehen, jedoch wurde mit Ausnahme des Kanals in der Friedrichstraße, der an seiner flachsten Stelle nur 1,13 m tief liegt, 1,50 m nicht unterschritten. — Ferner liegen fast alle Kanäle mit Tiefen unter 2,00 m in Straßen, die noch reguliert werden müssen und dadurch eine wesentliche Erhöhung ihrer Krone erfahren, so daß also nach erfolgter Regulierung auch dort die Mindesttiefe der Kanäle von 2,00 m nicht unterschritten werden wird.

Das ganze Stadtgebiet, soweit es mit Kanalisation versehen werden soll, läßt sich in 6 Hauptentwässerungsgebiete einteilen. Diese Gebiete führen ihre Abwasser durch Zweigkanäle 6 Sammlern zu, welche in den längs des Rheins laufenden Hauptsammler führen. An jeder dieser Ausmündungsstellen ist ein Regenauslaß angeordnet, so daß der Hauptsammler nur die fünffach verdünnte Brauchwassermenge weiter zu führen hat, während das übrige Wasser durch die Auslässe direkt dem Rhein übergeben wird.

Für die Reinigung der Kanäle ist überall Spülung vorgesehen, und zwar wird fast das ganze erste und zweite Entwässerungsgebiet von einem Spülbehälter aus gespült, der auf dem Gebiete der Heilanstalt St. Thomas angelegt werden soll und vom Kennelbach gespeist wird. Bei den übrigen Kanälen ist die Spülung nur mit Wasser, das der Wasserleitung entnommen wird und an entsprechenden Stellen aufgestaut wird, zu erreichen.

Die Dimensionierung der Kanäle erfolgte nach den von Professor Büsing in seiner „Städtereinigung" auf S. 433.

Die Abwässer des ganzen Stadtgebietes werden durch 6 Sammler dem längs des Rheins laufenden Sammler zugeführt, der dieselben, nachdem sie durch eine Rechenanlage in genügender Weise geklärt sind, dem Rheine unterhalb der Stadt am Krahnen übergibt.

Da jetzt schon ein beträchtlicher Teil der Stadt Andernach kanalisiert ist, dessen Abwässer zurzeit an vier verschiedenen Stellen, nämlich am Bollwerk, an der Kupfergasse, am Rheintor und an der Kirchstraße dem Rheine zugeführt werden, so ist der Bau des Hauptsammlers vom Bollwerk bis zur Rechenanlage und die Rechenanlage selbst in erster Linie in Angriff zu nehmen. Es ist daher für beide Bauwerke ein spezielles Projekt ausgearbeitet worden.

Den Hauptzufluß erhält der Sammler zurzeit am Anfang durch den alten am Bollwerk in den Rhein mündenden gemauerten recht-

eckigen Kanal von 100/150 cm l. W., durch den der größte Teil des jetzt kanalisierten Stadtgebietes entwässert wird.

Der zweite Teil des Stadtgebietes führt seine Abwässer durch einen Kanal von 60/90 cm l. W. bei der Kupfergasse in den Rhein, während ein dritter Teil durch einen Kanal von 60/90 cm l. W. am Rheintor und ein vierter Teil durch den jetzt neuerdings fertiggestellten Kanal in der Kirchstraße von 60/120 cm l. W. entwässert wird. Das fünfte Entwässerungsgebiet soll später seine Abwässer direkt der Rechenanlage zuführen.

An den Mündungen der Sammler der ersten vier Entwässerungsgebiete am Bollwerk, an der Kupfergasse, am Rheintor und an der Kirchstraße sind Regenauslässe angeordnet, die bei fünffacher Verdünnung der Brauchwassermenge in Tätigkeit treten.

Für den Hauptsammler steht ein Gefälle von 1:1230 vom Bollwerk bis zur Kirchstraße zur Verfügung. Von dort bis zur Rechenanlage soll das Gefälle 1:1000 betragen.

Für die Regenauslässe am Bollwerk und der Kirchstraße werden die dort schon vorhandenen alten Schächte benutzt, nachdem sie mit neuem Putz und neuer Sohle versehen sind und in zweckentsprechender Weise ausgebaut sind.

Über die Sammelkanäle, die an der Kupfergasse und am Rheintor in den Hauptsammler entwässern sollen, ist folgendes zu bemerken:

Beide liegen mit ihrer jetzigen Sohle ca. 80 cm bezw. 20 cm unter der Sohle des Hauptsammlers. Es ist daher eine Verlegung der unteren Strecke beider Kanäle nötig, um eine Entwässerung in den Hauptsammler zu ermöglichen. Die Strecken der Sammelkanäle unterhalb des Hauptsammlers sind als Ableitung der an diesen Stellen anzulegenden Regenauslässe benutzt.

Die Rechenanlage folgt im allgemeinen dem Vorbilde der Rechenanlage in Pfaffendorf. Die groben Sinkstoffe werden in einem vor der Rechenanlage angeordneten Schacht zurückgehalten, wo sie sich in dem dort befindlichen Eimer ablagern und nach Bedarf entfernt werden. Aus dem Schacht gelangen die Abwässer über eine Schwelle in die Rechenkammer, verteilen sich dort über den Rechen, dessen Maschenweite 2,5 cm beträgt, und fließen, nachdem sie von gröberen Verunreinigungen befreit sind, durch ein Rohr von 60 cm l. W. in den Rhein. Die auf dem Rechen sich ablagernden Schmutzstoffe werden in Eimer gekehrt und durch diese ins Freie befördert, wo sie durch einen dicht geschlossenen Wagen abgefahren werden. Der Rost der Rechenanlage liegt 1,00 m über Mittelwasser.

Ansbach, 17 555 Einw. — **Bayern.**
Reg.-Bez. Mittelfranken.

Wasserversorgung durch eine Zentralleitung mit Pumpwerk und Hochwasserreservoir, gespeist aus 16 Quellen, 1900 in Betrieb gesetzt. (Krkhslexik.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt ist größtenteils kanalisiert. Die Kanäle, welche teilweise gespült werden, leiten die Abwasser, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, in die Rezat.

Die Entleerung der menschlichen Auswürfe aus den gemauerten Abortgruben (nur sehr wenige Gebäude sind mit Tonneneinrichtung versehen) erfolgt auf Veranlassung der Hausbesitzer durch Landwirte der Umgegend teils unentgeltlich, teils gegen Bezahlung.

Kkhs.-Lex. 1900.

Die Entwässerung wurde durch Kanalisation seit 1881 nach und nach in der ganzen Stadt durchgeführt. Die Abfuhr der Fäkalien und des Kehrichts geschieht privatim.

Auskunft vom Oktober 1904.

Sämtliche neue Kanalleitungen sind teils aus Zement-, teils aus Steinzeugröhren hergestellt und mit Kontroll- und Putzschächten versehen. Alle Wassereinlaßstellen haben Schlammfangvorrichtungen.

Aschaffenburg, 24000 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Unterfranken.

Wasserversorgung?

Kkhs.-Lex 1903.

Die Stadt ist vollständig kanalisiert, ein kleiner Teil hat alte Kanäle, der größere Teil ist in den letzten 12 Jahren kanalisiert. Die Kanalwässer fließen in den Main. Fäkalien werden in Gruben gesammelt und pneumatisch abgefahren (NB. durch Privatunternehmer).

Auskunft vom Oktober 1904.

Das Kanalnetz der Stadt, welche zurzeit 24000 Einwohner zählt, hatte Ende des Jahres 1903 eine Länge von 24721 m. Hiervon sind von der Stadtgemeinde zu unterhalten 24136 m, vom Staat 585 m. Der weitaus größte Teil dieser Kanäle besteht aus Portlandzementrohren von rundem bezw. eiförmigem Querschnitt. Letztere werden durchgängig da verwendet, wo bei geringem Kanalgefälle und kleinen Brauchwassermengen eine große Schwimmtiefe erzielt werden soll. In das Kanalnetz sind eingebaut 150 Revisionsschächte und 902 Regeneinläufe, sowie 80 Lampenschächte. Zu den Regeneinläufen finden zum weitaus größten Teil Straßensinkkasten nach dem früheren Patent Geiger mit hydraulischem Verschluß und aushebbarem Schlammeimer Verwendung.

Das Kanalisationssystem ist ein sogenanntes gemischtes, d. h. es werden Brauchwässer und Meteorwässer in einem und demselben Rohr zum Abfluß gebracht. Für die Grundstücksentwässerung ist folgende Bestimmung maßgebend:

Die Entwässerung hat sich auf alles auf dem Grundstück erzeugte Abwasser, sowie auf das auf demselben sich sammelnde Niederschlagswasser, soweit letzteres nach der Beschaffenheit des Bodens nicht gleichmäßig versickert, zu erstrecken.

Die Einleitung menschlicher und tierischer Exkremente, fester Stoffe aller Art sowie der Abwasser aus gewerblichen Anlagen, welche einen nachteiligen Einfluß auf die Kanalwände haben, in die städtischen Kanäle, dann die Herstellung einer Verbindung zwischen dem städtischen Kanal bezw. Hauskanal und Abortgruben, Dunggruben sowie denjenigen Behältnissen und Räumen, deren Abwässer nicht in den städtischen Kanal geleitet werden dürfen, ist verboten.

Lediglich in Häusern mit Wasserklosetts wird die Einleitung des flüssigen Teils der Exkremente gestattet, wenn dieselben vorher durch Klärgruben (System Brix oder Braun & Ko. in Wiesbaden) entsprechend behandelt sind. Seit einigen Jahren werden in die neuen Kanäle Spülschieber eingebaut, um durch zeitweises Aufstauen des Kanalwassers

unter Zugabe von Wasserleitungswasser eine Spülung der Kanäle erzielen zu können. Als Vorflut für die städtischen Kanäle dient der Main, dem die Abwässer an drei Einmündungsstellen ungeklärt zugeführt werden. Die Kanäle der nördlichen Stadtteile münden in die Aschaff, einen Nebenfluß des Mains.

Die Kanalisation der Altstadt ist planlos, dem momentanen Bedarf entsprechend durchgeführt. Eine Neukanalisation derselben ist in absehbarer Zeit nicht zu vermeiden.

Baden-Baden, 15731 Einw. **Baden.**
Bezirk Karlsruhe.

Wasserversorgung durch Hochquellenleitung seit 1879. Erweiterung 1886. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1894, die Kanalwasser ohne Fabrikabwasser gelangen in eine Kläranstalt (System Röckner-Rothe). Die Schlammrückstände werden als Düngemittel verwendet. Die Spülung der Kanäle geschieht regelmäßig, und zwar teils durch Bachwasser und Stauvorrichtungen.

Auskunft vom Januar 1905.

Die ausgeführte Kanalisationsanlage erstreckt sich auf das ganze innerhalb der Gemarkungsgrenze liegende Gebiet von Baden-Baden, mit Ausnahme des unteren Teils von Badenscheuern, welcher aber ebenfalls im Laufe der nächsten Jahre kanalisiert werden soll.

Das gesamte Entwässerungsgebiet von den in Betracht kommenden Flächen, welche unbedingt in die Kanäle entwässern, beträgt 36 ha, hiervon entfallen auf nicht bebaute Quartiere 50 ha, auf villenartig bebaute Gebiete 313 ha.

Das Entwässerungsgebiet wird von zahlreichen Bachläufen durchzogen, welche ihr Wasser dem Oosbach übergeben, der die Stadt von Südosten nach Westen durchzieht; die Wassermenge desselben ist infolge seiner Eigenschaft als Gebirgsbach eine sehr wechselnde.

Die Bevölkerungsziffer des Entwässerungsgebietes beträgt während der Wintermonate ca. 16000 Einwohner, während der Sommermonate kommen insgesamt noch ca. 70000 Kurgäste hinzu. Die neue Kanalisation wurde (unter Mitbenutzung alter vorhandener Dohlen als Flut- und Notauslaßkanäle) zur Abführung des Niederschlagswassers zur Senkung des Grundwasserspiegels unter die Kellersohlen in den niederen Stadtteilen, zur Abführung des Gebrauchswassers, des Thermalwassers und der menschlichen Fäkalien angelegt. Abwässser aus gewerblichen Anlagen gelangen nur in unbedeutendem Maße zur Einleitung.

Die Größe der von den Kanälen abzuführenden Größtwassermenge ergab sich aus der Größe des Wasserverbrauchs, der Ergiebigkeit der Thermalquellen und der abzuführenden größten Regenwassermenge.

Die letztere wurde derart ermittelt, daß je nach dem Charakter und der Dichtigkeit der einzelnen Bauquartiere die tatsächlich gefallene Regenwassermenge entsprechende Reduktionen erfuhr. Außerdem wurde der Einfluß der Verzögerung mit Rücksicht auf die sehr verschiedene Neigung der einzelnen Entwässerungsdistrikte, für jeden Distrikt besonders berücksichtigt.

Die Anordnung des Kanalnetzes erfolgte entsprechend der Geländegestaltung nach dem Abfangsystem, d. h. die Wasserführung der größeren Kanäle wird jeweils durch den Hauptkanal, der auf eine große Erstreckung als gußeiserner Kanal im Oosbachbett verlegt ist, abgefangen.

An geeigneten Stellen des Kanalnetzes sind Notauslässe angeordnet, um die Schmutzwasserkanäle zu entlasten.

Die Notauslässe treten bei einer siebenfachen Verdünnung des Schmutzwassers in Tätigkeit, indem über feststehende Überfallschwellen das überschüssige Wasser in den Notauslässen abgeleitet und direkt dem Oosbach zugeführt wird.

Für die Spülung der Kanäle erfolgt die Wasserentnahme nicht aus offenen Bachläufen. An hochgelegenen Stellen geschieht die Spülung durch direkte Entnahme aus der Wasserleitung, oder durch automatische Spülvorrichtungen, welche teils durch öffentliche laufende Brunnen, teils aus der Wasserleitung gespeist werden.

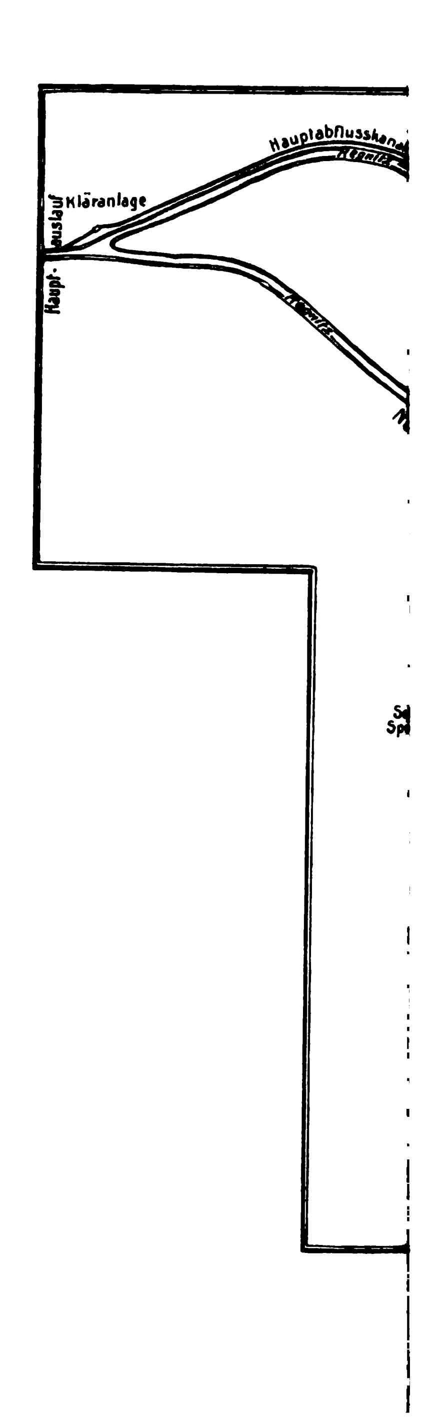
Sämtliche Kanalabwässer passieren vor ihrer Einleitung in die Oos eine Klärung, welche nach dem System „Röckner-Rothe" erbaut ist und seit dem Jahre 1897 in Betrieb steht.

Die Kläranlage liegt an der neuen Chaussee von Baden nach Oos in der Nähe von Baden-Scheuern und ist in eine Ausbuchtung der am Oosbach entlangführenden Berglehne im Jahre 1896 von der Firma Wilhelm Rothe & Co., jetzt Berlin, erbaut. Die Schmutzwässer kommen in einer Rohrleitung von Baden-Baden und werden durch Düker unter dem Oosbach hindurchgeführt; sie gelangen dann in ein Fangsiebbassin, auf welchem grobe Verunreinigungen, wie Holz, Koks, Lappen etc. zurückgehalten werden, von dort fließen sie in das zwischen dem Maschinenhaus und den 3 Vakuum-Klärtürmen (5,15 m ø) gelegene Mischgerinne, woselbst ihnen Kalkmilch und Lösung von schwefelsaurer Magnesia als Fällmittel zugegeben werden.

Die damit innig vermischten Schmutzwässer gelangen in die Vakuum-Klärtürme, steigen in diesen, durch äußeren Atmosphärendruck getrieben, in die Höhe, lassen den Schlamm auf die Brunnensohle fallen und fließen oben geklärt durch ein seitliches Heberohr in ein Ablaufbecken, von wo ab sie in den Oosbach zum Abfluß gelangen.

Im Maschinenhaus werden die Chemikalien in Rührwerken zubereitet und der aus dem Brunnen mit Hilfe von Schlammpumpen geförderte Schlamm wird in besonders konstruierten Apparaten eingedickt. Der Schlamm findet zu Dungzwecken Verwendung. Er wird infolge des kalkarmen Bodens, der in der Umgebung Baden-Badens vorherrscht, von den Landwirten gern abgenommen.

Im Jahre 1901 sind in der Kläranlage Versuche gemacht worden, die Wässer mit aufgelöstem Torfbrei nach dem Rothe-Degenerschen Humusverfahren zu klären, welche sehr günstige Resultate ergeben haben. Man hat jedoch von dieser Methode einstweilen noch Abstand genommen, weil dann durch die bei diesem Verfahren bedingte geringere Geschwindigkeit eine Vermehrung der Klärtürme und eine Beschaffung von Torfzerkleinerungsmaschinen notwendig geworden wären, welche Ausgabe man einstweilen noch vermeiden wollte.


Hauptabflusskanal
Kläranlage
Haupt-auslauf

Bamberg 1.

Bamberg, 44000 Einw. **Bayern.**
Kr. Oberfr.

Wasserversorgung durch Wasserleitung seit 1874. Grundwasser aus vier Sammelbrunnen entnommen. *(Krkhs.-Lex. 00.)*

1885. Latrinenabfuhr in Bamberg, D. Gem.-Ztg., Berlin, Bd. XXIV, S. 92.

Krkhs.-Lex. 1900.

Der Entwässerung dienen teils neuere Kanäle aus Tonröhren, teils alte, gemauerte Kanäle. Ein moderner Kanalisationsplan befindet sich in Ausarbeitung. Abgesehen von einigen, direkt in die Regnitz mündenden Aborten werden die Fäkalien, ebenso wie die sonstigen Abfälle des Haushalts, pneumatisch durch Abfuhr fortgeschafft.

1900. Südd. Bauzeitung 1900, S. 13. Refer. Techn. Gem.-Bl. 00, S. 41.

Auskunft vom Oktober 1904.

Der Bericht im Krankenhauslexikon 1900 entspricht der Wirklichkeit zur damaligen Zeit. Heute ist allerdings eine wesentliche Änderung eingetreten. Die Stadtgemeinde hat nach den Plänen des Oberbaurates Schmick in Darmstadt ein systematisch berechnetes Kanalisationsprojekt zur Ausführung gebracht. Hierdurch werden die sämtlichen Abwasser einschließlich der Abortabwasser nach dem System der Schwemmkanalisation aus den Straßen und Häusern abgeführt, in einem gemeinschaftlichen Hauptsammelkanal gesammelt und unterhalb der Stadt ca. 3—4 km vom Weichbild derselben weg mittelst einer mechanischen Kläranlage in die Regnitz geleitet. Das Bauprojekt ist ziemlich umfangreich in Angriff genommen und die Entwässerung zum Teil durchgeführt. Bamberg-Altstadt liegt zum größten Teil zwischen den zwei Regnitzarmen auf einer Insel. Dieses Inselgebiet wird nach dem sogenannten Trennsystem entwässert, indem die Haus- und Küchenabwässer in neu herzustellenden Kanälen, die Meteorabwässer in den bestehenden alten Kanälen, soweit diese brauchbar sind, sonst ebenfalls in neuen Regenkanälen abgeführt werden. In den übrigen Stadtteilen erfolgt die gemeinschaftliche Abführung aller Abwässer in einen Kanal.

Von den bestehenden alten Kanalisationsbauten wird für den Neubau wieder verwendet, was technisch und hygienisch einwandfrei ist, im übrigen aber alles neu hergestellt und zwar nach den neuesten und vollkommensten technischen Einrichtungen.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht über die Kanalisation der Stadt Bamberg (Oberbaurat Schmick).

Von dem Gebiete rechts der Regnitz sind wegen seiner großen Ausdehnung senkrecht zum Fluß die Hausabwasser und das Meteorwasser gemeinsam abzuleiten, und auch längs der Uferstraße können die Niederschläge von den Kanälen aufgenommen werden, da infolge der auf dieser Strecke vorhandenen zahlreichen Notauslässe die Querschnitte ohnehin ausreichen.

Die Lage des Inselgebietes zwischen den beiden Regnitzarmen gestattet eine rasche Ableitung des Niederschlagswassers in die Flußläufe durch kurze Leitungen und in den vorhandenen Straßen sind die Röhren zur Aufnahme des Regens und des geschmolzenen Schnees auch schon überall vorhanden; es war daher nur für die Entfernung der Hausabwässer Sorge zu tragen, hier ergab sich also die Anwendung des getrennten Systems als zweckmäßig.

Links der Regnitz konnten die von den steilen Straßen herabkommenden Kanäle wegen des starken Gefälles ohnehin kleine Quer-

schnitte erhalten und in dem Fluß entlang sorgen die auch hier vorgesehenen zahlreichen Notauslässe dafür, daß die Kanalquerschnitte nicht zu groß werden.

Auf diesem Gebiete war daher wieder die gemeinsame Abführung vorteilhafter.

Nach den Berechnungen beträgt die von den Kanälen abzuführende größte Wassermenge auf 1 ha in der Sekunde:

a) bei steilen Straßen mit enger Bebauung	$0{,}6 \times 0{,}7 \times 100 =$	rd. 40 l
b) bei steilen Straßen mit offener Bebauung	$0{,}6 \times 0{,}5 \times 100 =$	„ 30 l
c) bei wenig geneigten Straßen mit enger Bebauung	$0{,}4 \times 0{,}7 \times 100 =$	„ 28 l
d) bei wenig geneigten Straßen mit offener Bebauung	$0{,}4 \times 0{,}5 \times 100 =$	„ 20 l
e) bei Kultur und Gartenflächen	$0{,}4 \times 0{,}25 \times 100 =$	„ 10 l
f) für das Bahnhofsgebiet	$0{,}4 \times 0{,}38 \times 100 =$	„ 15 l

Bei der Lage von Bamberg an einem immerhin ziemlich wasserreichen Fluß und mit Rücksicht darauf, daß der noch größere Main nicht weit entfernt ist, ergibt sich für die Ableitung der Kanalwässer die naturgemäße Erledigung dadurch, daß die gesamte Sielanlage eben in diese Flußläufe einmündet.

Demnach ist in Aussicht genommen, von dem Vereinigungspunkt der verschiedenen Hauptsammler wesentlich von Bamberg bei Gaustadt ab einen Hauptabflußkanal in den Leinpfad längs der Regnitz nach dem Main zu führen, wo er dann nach Durchgang durch eine mechanische Kläranstalt bei Bischberg unterhalb der dort liegenden Schleuse in den Main mündet.

Die Hochwasserverhältnisse des Mains und auch der dadurch hervorgerufene Rückstau in die Kanäle sind als recht günstig zu bezeichnen.

Das gesamte Entwässerungsgebiet der Stadt Bamberg umfaßt einen Flächenraum von rund 1000 ha. Bei der jetzt vorhandenen Bevölkerungsdichtigkeit von rund 135 Seelen auf 1 ha würden also auf diesem Gebiet 135 000 Einwohner leben.

Wenn jedoch für die eng bebauten Stadtbezirke 400 und für die weit bebauten 200 Bewohner angenommen werden, steigt die Bevölkerung auf 214 000.

Die aus den Häusern abfließende Schmutzwassermenge beträgt nach den vorstehenden Ausführungen täglich 120 l auf den Kopf der Bevölkerung. Bei einer Einwohnerzahl von 135 000 Seelen werden also im Tag zum Abfluß kommen:

$$135\,000 \cdot 120 = 16\,200\,000 \text{ l oder } 16\,200 \text{ cbm}$$

im Tag und selbst bei der großen Einwohnerzahl von 214 000 Seelen beträgt die Menge der Schmutzwasser nur

$$214\,000 \cdot 120 = 25\,680\,000 \text{ l oder } 25\,680 \text{ cbm}$$

täglich.

Demgegenüber führt der Main in der Sekunde mindestens 20 cbm Wasser, also in 24 Stunden:

$$20 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 = 1\,728\,000 \text{ cbm.}$$

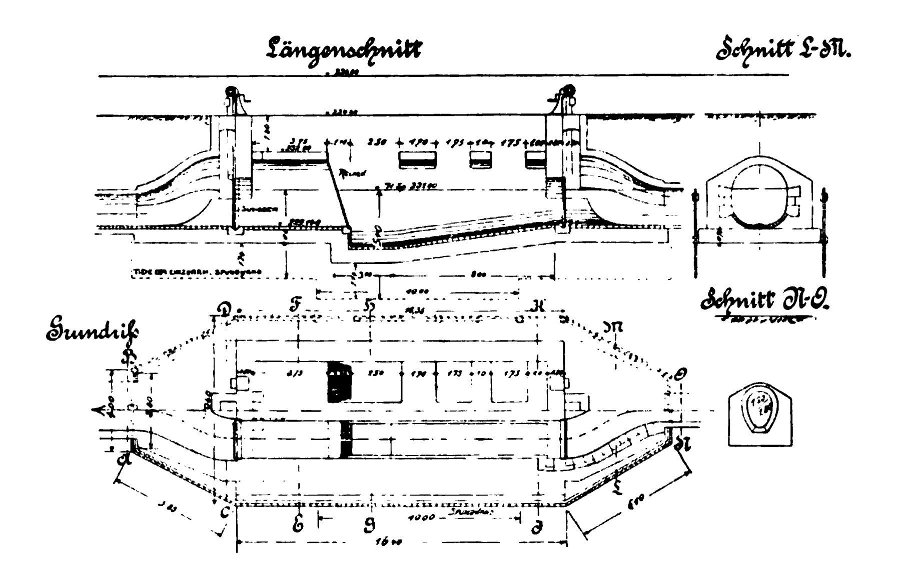
Die Verdünnung berechnet sich also selbst bei dem doch sehr rasch vorübergehenden niedrigsten Wasserstand bei einer Bevölkerung von 135 000 Seelen auf:

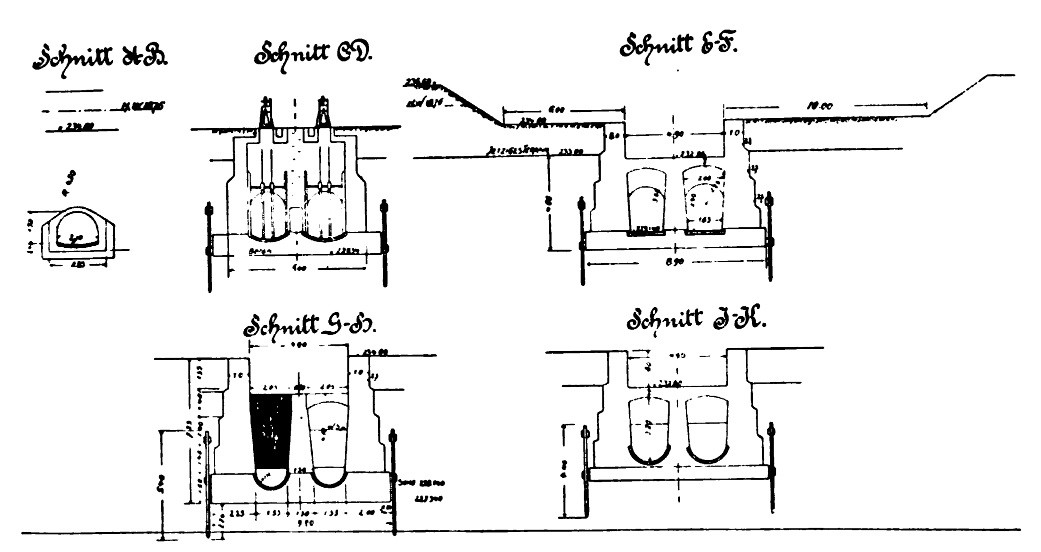
$$\frac{16\,200}{1\,728\,000} = \frac{1}{106}$$

und bei 214 000 Einwohnern auf:

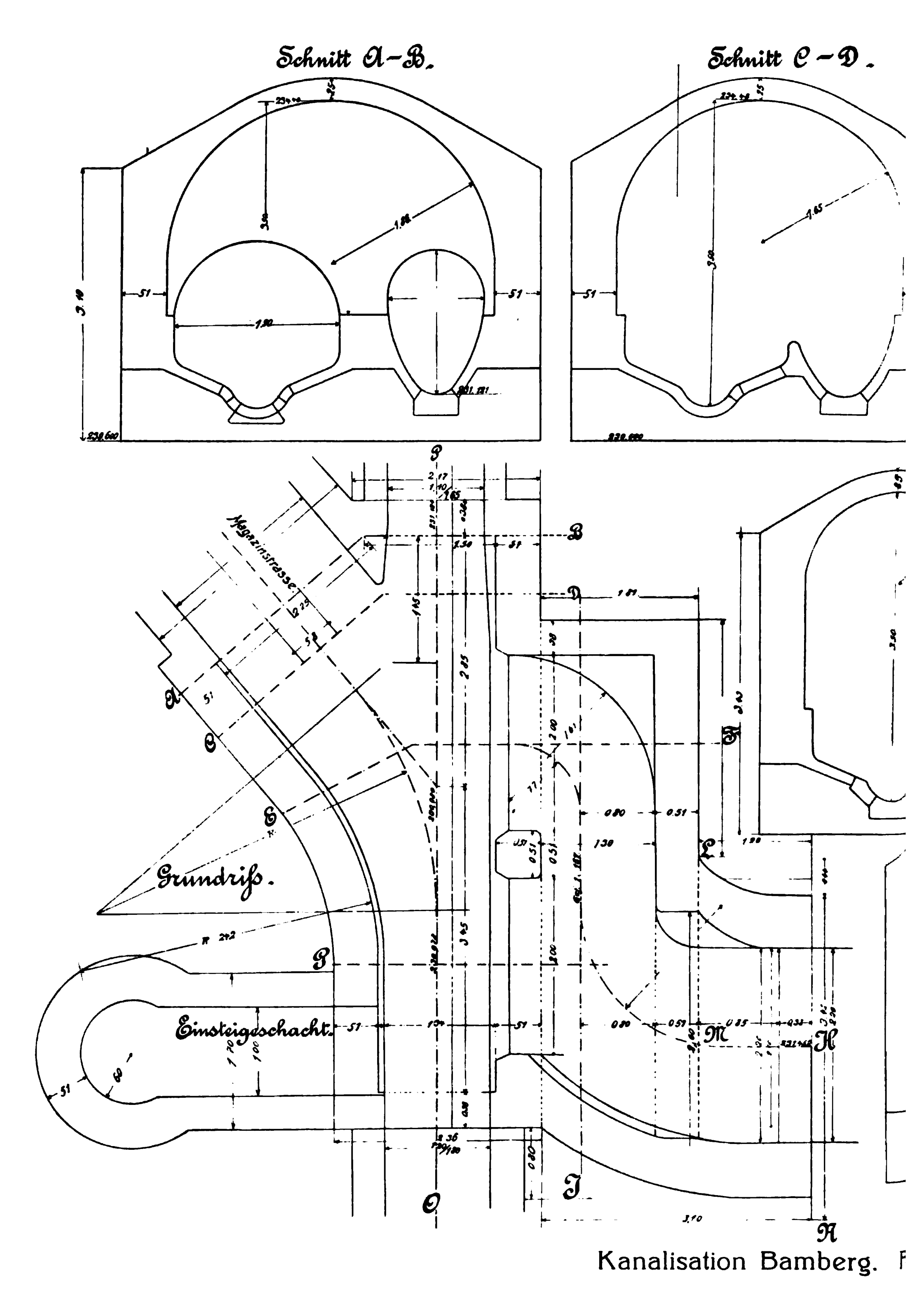
$$\frac{25\,680}{1\,728\,000} = \frac{1}{67}.$$

Bamberg II.



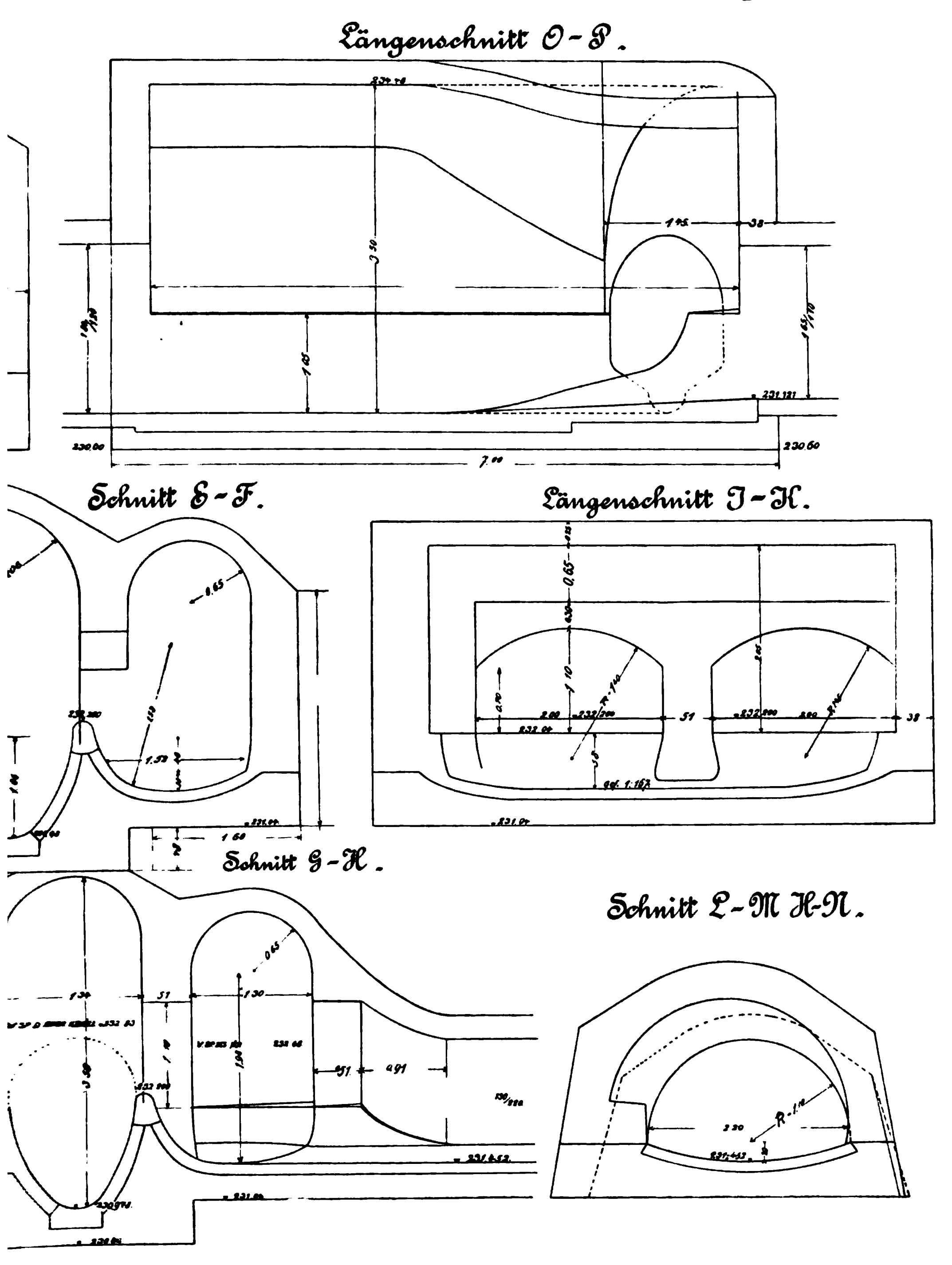


Kläranlage der Stadt Bamberg.



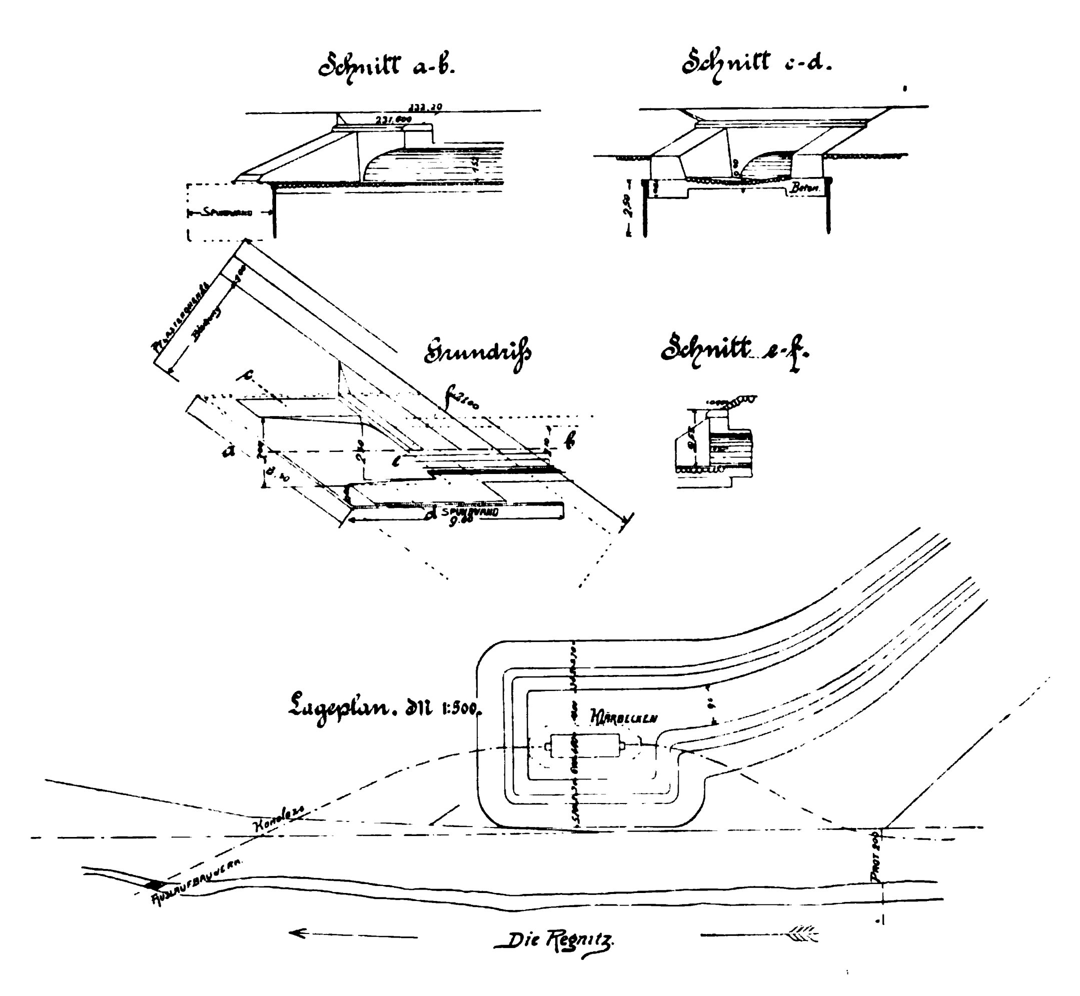
Kanalisation Bamberg. F

Bamberg III.



›jekt für einen Notauslaß.

Bamberg IV.



Zur Kläranlage der Stadt Bamberg. Kanalausmündung.

Gegen die Einleitung der von der Stadt Bamberg abfließenden Schmutzwasser in den Main kann daher kein Bedenken erhoben werden.

Es ist eine mechanische Kläranlage vorgesehen.

Das Kanalwasser muß darin durch drei Rechen von verschiedener Weite hindurchgehen, wobei sich alle festen Körper ablagern. Dieser Vorgang wird durch eine beträchtliche Profilerweiterung und der dadurch verminderten Geschwindigkeit der Strömung wesentlich gefördert.

Die ausgeschiedenen Rückstände sollen dann auf sachgemäß hergestellte Ablagerplätze gebracht und dort mit Torfmull oder vielleicht besser noch mit Hauskehricht kompostiert werden, um endlich in dieser Mischung als willkommener Dungstoff Verwendung zu finden.

An dieser Klärungsanlage ist ferner noch ein Umlauf angeordnet, damit das ganze Sielwasser bei Arbeiten in dem Becken auch vorübergehend unmittelbar dem Main zugeführt werden kann.

Provisorische Ausmündungen.

Der 3190 m lange Hauptabflußkanal nach dem Main erfordert mit der Kläranlage zusammon ganz erhebliche Geldmittel, so daß es geboten erscheint, um die alsbaldige Herstellung wenigstens eines Teiles der für Bamberg so sehr dringlichen Sielanlage nach Kräften zu ermöglichen, zu untersuchen, ob sich nicht für die ersten Jahre eine provisorische Ausmündung in die Regnitz wird herstellen lassen.

Maßgebend hierbei ist die Wasserführung der Regnitz und der Mischungsgrad zwischen Flußwasser und Schmutzwasser.

Die Einführung der Siele in die Regnitz soll nur provisorisch geschehen, d. h. also nur auf eine beschränkte Zeit. Als Einwohnerzahl der Stadt kann daher weder die bei der Mündung in den Main berechnete kleinere von 135000, noch weniger die größere von 214000 in Betracht kommen, sondern es müssen die gegenwärtig vorhandenen 40000 Seelen der Berechnung zugrunde gelegt werden. Diese Zahl ist nicht zu klein, sie ist im Gegenteil eher zu groß, da es doch Jahre dauern wird, bis tatsächlich die Kanäle in allen bewohnten Straßen betriebsfähig sein werden.

Da nun auf den Kopf der Bevölkerung 120 l Schmutzwasser zu rechnen sind, so kommen bei einer Bevölkerungszahl von 40000 Seelen täglich

$$40000 \cdot 120 = 4800000 \text{ l oder } 4800 \text{ cbm}$$

zum Abfluß.

Nach den Angaben des Königl. Straßen- und Flußbauamtes zu Bamberg führt die Regnitz eine kleinste Niederwassermenge von 7 cbm in der Sekunde. Der tägliche Abfluß ergibt sich somit zu

$$24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 7 = 604000 \text{ cbm}$$

und der Verdünnungsgrad berechnet sich zu:

$$\frac{4800}{604000} = \frac{1}{120}.$$

Es bestehen also gar keine Bedenken, das gesamte, in den nächsten Jahren aus Bamberg abfließende Schmutzwasser in die Regnitz einmünden zu lassen.

Gerade für Bamberg kommt nun noch ein wesentlicher Punkt in Frage, der eine verhältnismäßig geringere Verschmutzung der Abwässer verursacht, als dies anderwärts wohl der Fall ist.

Der Gartenbau ist in der Stadt und ihrer Umgebung in ganz ungewöhnlicher Blüte und für die Wohlfahrt der Bewohner von ausschlaggebender Bedeutung.

Als Dungmittel in den gärtnerischen Betrieben sind die Fäkalien von so großem Wert, daß sie nicht entbehrt werden können.

Wenn nun auch die Kanalisation von Anfang an zur Aufnahme der Fäkalien angelegt werden soll, so wird es doch nicht angängig sein, deren zwangsweise Abführung in die Kanäle in Aussicht zu nehmen, es wird vielmehr zum Teil der seitherige Zustand belassen werden müssen, wonach die menschlichen Abgänge in wasserdicht angelegten Gruben gesammelt und von Zeit zu Zeit durch die städtischen eisernen Zysternenwagen abgefahren werden.

Dieser Umstand läßt nun aber ganz zweifellos die provisorische Einführung der Schmutzwasser in die Regnitz noch weniger bedenklich erscheinen, als sie es ohnehin schon ist.

Das von dem Stadtbezirk rechts der Regnitz durch den Hauptsammler A abfließende Wasser soll daher fürs erste bei der verlängerten Magazinstraße etwa 200 m unterhalb der Gasfabrik in den rechtsseitigen Regnitzarm einmünden, der das Schmutzwasser des Inselbezirks aufnehmende Sammler K soll in den nächsten Jahren auf der linken Seite des rechten Regnitzarmes etwa 200 m unterhalb der Ausmündung von A sich ergießen und der Hauptsammler M, der das Abwasser des links der Regnitz belegenen Berggebietes mitbringt, wird bei der schwarzen Brücke, 900 m unterhalb der Turbinenanlage der Spinnerei, in den linksseitigen Regnitzarm geführt.

Sollte sich später das Inselgebiet weiter flußabwärts anbauen, so wird der Hauptsammler A mittels eines Dückers unter dem rechtsseitigen Regnitzarm hindurchgeführt, nimmt dann den Sammler K auf, geht ein Stück auf dem Inselgebiet entlang und wird mittels zweier weiterer Dücker sowohl unter dem Flußkanal der Spinnerei, als auch unter dem linksseitigen Regnitzarm hergeleitet, um sich endlich gemeinsam mit dem Hauptsammler M an der schwarzen Brücke in die linksseitige Regnitz zu ergießen.

Erst wenn sich aus dieser Anordnung nachweislich erhebliche Verunreinigungen des Flußlaufes ergeben sollten, wird der Hauptabflußkanal nach dem Main ausgebaut.

Nachtrag vom Januar 1905.

Zwischen der Fertigstellung des Entwurfes und dem Beginn des Baues wurde wegen verschiedener eingetretener Schwierigkeiten bei dem Grunderwerb usw. die Führung des Hauptsammelkanales und die Ausmündung in die Regnitz an eine andere Stelle verschoben, als dies bei der Entwurfsbearbeitung in Aussicht genommen war. Der Hauptsammelkanal führt an der rechten Seite der Regnitz entlang und mündet etwa 3—4000 m unterhalb der Stadt an der sogen. Elmerspitze in den Fluß. Es ist hier eine provisorische Kläranlage angeordnet, die lediglich aus einer Erweiterung des Kanalquerschnittes zur Verminderung der Geschwindigkeit besteht, und es ist hierin ein Rechen eingebaut. Da die Menge des Abwassers zu der Wasserführung des Flusses, wie in dem Erläuterungsbericht angegeben, außerordentlich günstig ist, so wird diese Klärung voraussichtlich auf lange Jahre hinaus genügen.

Barmen, 142 000 Einw. Reg.-Bez. Düsseldorf. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1883 durch Grundwasser. Dieses wird in der Talebene zwischen Herdecke und Vollmarstein gegenüber der Stadt Wetter an der Ruhr



durch Brunnen einer Kiesschicht entnommen. 1893 wurde ein zweites Schöpfwerk gleichfalls am linken Ufer der Ruhr erbaut. 1897 wurde mit dem Bau einer Talsperre bei Windgassen in der Gemeinde Lüttringhausen begonnen. (*Grahn.*)

1899. Gesundheit, Kanalisation d. St. B. (Projekt Winchenbach u. Vespermann).

Hydrodekt 1902, Nr. 4, S. 46.

Die Stadt Barmen hat die Anlage von Klärbecken nach dem Vorschlage des Baurates Lindley aus Frankfurt a. M. im Prinzip angenommen. Für die mechanische Klärung werden drei Becken vorgesehen mit einer Leistung von 4000 Sekl. (für beide Städte Barmen-Elberfeld). Jedes Becken wird jeden Tag sechsmal gefüllt und entleert. Es enthält sieben Abteilungen, wovon sechs in Betrieb, eine in der Reinigung sich befindet. Die Gesamtkosten werden auf 1 500 000 Mk. berechnet, wovon jede der beiden Städte die Hälfte zu tragen hat.

Vespermann, Die Kanalisation d. St. B. nach dem Trennverfahren. Zeitschr. für Bauwesen, Bd. LII, S. 381.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1895.
Bauzeit: 10—12 Jahre.
Trennsystem.
Vorfluter: Wupper.
Klärung: rein mechanisch.

Lindley, W., Erläuterungsbericht zum Projekt einer Klärungsanlage für die Abwasser von Barmen-Elberfeld auf dem Gute Buchenhofen, Elberfeld 1902.
Ges.-Ing. 1903, S. 326 ff. und S. 349.
Mitteilung über „Das Lindleysche Projekt zur Reinigung der Abwasser von Barmen-Elberfeld". Von Prof. Dr. Dunbar, Dir. des Staatl. Hygien. Instituts in Hamburg.

Aus der Denkschrift vom Mai 1903 zur Erläuterung der in der Deutschen Städteausstellung zu Dresden ausgestellten Pläne von Stadtrat Winchenbach.

Lage.

Die Stadt Barmen liegt in dem engen Flußtal der Wupper, welche das Stadtgebiet in einer Länge von 6 km in der Richtung von Osten nach Westen durchfließt. Die im Durchschnitt etwa 500 m breite Talsohle wird an beiden Seiten von ziemlich steilen Berghängen eingesäumt, welche sich am rechten Wupperufer bis zu 150 m, am linken bis zu 200 m über die Talsohle erheben.

In die Berghänge sind zahlreiche Quertäler eingeschnitten, aus welchen eine große Zahl kleiner Bäche der Wupper zufließen, welche während der trockenen Sommermonate fast vertrocknen, in den regnerischen Monaten, mit denen das Wuppertal reich gesegnet ist, aber stark anschwellen und nach heftigen Regengüssen große Wassermengen mit bedeutender Geschwindigkeit dem Tal zuführen.

Das zur Rheinprovinz gehörige Stadtgebiet von Barmen grenzt im Osten an die zur Provinz Westfalen gehörige Landgemeinde Langerfeld, während dasselbe im Westen an das Gebiet der Stadt Elberfeld anstößt, mit welcher die Stadt Barmen so zusammengewachsen ist, daß der Übergang aus der einen Stadt in die andere kaum bemerkbar ist.

Bodenverhältnisse.

Die Talsohle des Wuppertales ist mit grobem Kies und Geröllschichten angefüllt, über denen eine 2—3 m starke Lehmschicht sich abgelagert hat. Die Bergzüge am linken Ufer der Wupper bestehen in der Hauptsache aus mehr oder weniger verwittertem Grauwackenschiefer, welcher geschlossene Felsmassen bildet und für Wasser durch-

aus undurchlässig ist. Der Felsen ist von Lehmschichten überlagert, welche nach der Höhe zu an Mächtigkeit stetig abnehmen und mit Steingeröll stark durchsetzt sind. Das in die Lehmschicht eindringende Niederschlagswasser fließt auf der undurchlässigen Felsunterlage ab und tritt in tieferen Lagen in Gestalt zahlreicher Qellen oder als sogenanntes Bergwasser überall zutage, wo die Lehmschicht durch Straßen- oder Häuserbauten angeschnitten wird. Die Keller der an der Südseite des Tals angelegten Häuser haben durch den Zudrang des Bergwassers sehr zu leiden.

Die Berge an dem rechten Wupperufer bestehen daher größtenteils aus zerklüftetem Kalkfelsen, in dessen Spalten, welche mit Lehm und feinem Sand angefüllt sind, das Niederschlagswasser in die Tiefe versinkt, so daß Qellen hier selten auftreten.

Entwicklung der Stadt.

Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts bestand Barmen lediglich aus einer Reihe zerstreuter ländlicher Niederlassungen (Höfe).

Im Jahre 1809, als die Bevölkerungsziffer auf über 13000 gestiegen war, erhielt Barmen die Stadtrechte.

Einen lebhaften Aufschwung nahm die Entwicklung der Stadt, nachdem sie 1815 unter preußische Herrschaft gekommen war. Neben der zu hoher Blüte gelangten Garnbleicherei entwickelten sich zahlreiche andere Industrien, die Bandwirkerei, die Flechtereien (Riemendrehereien), Färberei (besonders Rotfärberei), Knopffabrikation, Metallbeizerei, chemische Fabriken, Eisengießereien und Maschinenfabriken, Brauereien u. a. m. Die meisten dieser Fabriken, besonders diejenigen, welche größere Wassermengen für ihren Betrieb gebrauchten, siedelten sich unmittelbar an den Ufern der Wupper an. Mit dem Aufschwung der Industrie nahm die Einwohnerzahl in beständig steigendem Maße zu. Im Jahre 1860 war dieselbe auf 46000 gestiegen.

Seit 1860 datiert ein erneuter Aufschwung der Barmer Industrie auf dem Gebiet der Besatzartikel (der sogenannten Barmer Artikel), welcher, durch Verbesserung der maschinellen Einrichtungen bedingt, den Erzeugnissen der Barmer Industrie eine beherrschende Stellung auf dem Weltmarkte eroberte. Die gesteigerte Bevölkerungszunahme seit dieser Zeit geht daraus hervor, daß die Einwohnerzahl

im Jahre 1870 auf 73500
„ „ 1880 „ 96000
„ „ 1890 „ 116000
„ „ 1900 „ 142000

anstieg und 1903 ca. 148000 betrug.

Entwässerung des Stadtgebiets.

Solange die Bebauung sich über die Talsohle hinaus nicht ausdehnte, wurden die Fabrikwässer in der Regel der Wupper und dem Mühlgraben direkt zugeführt, die Hauswässer wurden meist in die Straßengossen und durch diese in die Wupper geleitet. Mit der Zeit entwickelten sich die erheblichsten sanitären Mißstände.

Der Zustand der Wupper, welche bis zur Mitte des Jahrhunderts noch den Charakter eines klaren, freundlichen Gebirgsflüßchens zeigte, verschlechterte sich infolge der rapiden Zunahme der zugeführten Hauswässer und Fabrikabwässer von Jahr zu Jahr sichtlich und gewährte besonders während der wasserarmen Sommermonate ein abschreckendes

Bild. Im Jahre 1870 mußte die letzte der bestehenden Flußbadeanstalten geschlossen werden.

Im Februar 1891 nahm das Staatsministerium Stellung zu der Frage der Entwässerung der beiden Städte Elberfeld und Barmen und verlangte, daß die aus den Wohnungen und Gewerbebetrieben herrührenden Schmutzwasser vor ihrer Einleitung in die Wupper einer möglichst vollkommenen Reinigung und Klärung unterworfen werden müßten. Die Einleitung von Fäkalien in die städtischen Kanäle würde erst nach Herstellung einer dementsprechenden Kläranlage gestattet werden.

Die Talsohle der Wupper ist an der Stelle, wo die beiden Städte Elberfeld und Barmen aneinanderstoßen, durch vorspringende Bergkuppen stark eingeengt und zu beiden Seiten der Grenze dicht bebaut. Die Errichtung einer Kläranlage für die Abwässer der Stadt Barmen in der Nähe der Grenze ist unmöglich, weil der hierzu erforderliche Raum nicht zu beschaffen wäre.

Bei der Höhe der das Flußtal einschließenden Bergzüge kann auch die Möglichkeit, die Abwasser durch Überpumpen in eins der benachbarten Täler zu beseitigen, nicht in Betracht kommen.

Es bleibt daher nur die Möglichkeit, die Abwasser von Barmen durch das Gebiet der Stadt Elberfeld hindurchzuführen und unterhalb derselben zu klären.

Die Notwendigkeit, die Abwassermenge möglichst einzuschränken und alle solche Abwässer, welche ohne vorhergehende Klärung unbedenklich den öffentlichen Gewässern zugeführt werden können, davon auszuschließen, mußte dazu führen, bei der Entwerfung des Kanalisationsplans die getrennte Abführung der Schmutz- und Regenwässer der gewerblichen Anlagen auf dem kürzesten Wege dem Flusse bezw. den sonstigen öffentlichen Gewässern zuzuführen.

Die Lage der beiden Städte Barmen und Elberfeld in dem engen langgestreckten Wuppertal erleichtert die getrennte Ableitung des Regenwassers nach der Wupper durch verhältnismäßig kurze Kanäle in mäßigem Querschnitt und läßt die Wahl des Trennungssystems hier als besonders vorteilhaft erscheinen.

Das Projekt des Stadtbaurats Frings in Düsseldorf wurde im November 1890 fertiggestellt und vorgelegt.

Dasselbe sah in ähnlicher Weise, wie dies in dem Lindleyschen Projekt für Elberfeld geschehen war, für das Talgebiet die gemeinschaftliche Abführung der Schmutzwasser und Regenwasser durch ein einfaches Kanalnetz vor, während die Berggebiete zu beiden Seiten des Flusses nach dem Trennsystem entwässert werden sollten.

Die Anwendung des Einheitssystems für das Talgebiet wurde von Frings damit motiviert, daß ein nicht unerheblicher Teil der Talstraßen tiefer liege, als das Hochwasser der Wupper und die Regenkanäle der Stadtteile, somit nicht in direkte Verbindung mit der Wupper gebracht werden dürften, wenn nicht bei Hochwasser Überflutungen durch Rückstau hervorgerufen werden sollten.

Der mittlere Teil des Stadtgebietes, welcher im Süden von der Wupper, im Norden von dem Mühlgraben, einem alten Wupperarm, der zum Betrieb zahlreicher Mühlen und gewerblicher Anlagen dient, begrenzt wird, liegt außerordentlich tief und ist bei Hochwasser der Wupper sehr leicht der Überschwemmung ausgesetzt. Die große Flut vom 24. November 1890 gab daher Veranlassung zu eingehenden

Studien, in welcher Weise der Wiederholung derartiger Kalamitäten vorgebeugt werden könne und hatte die Aufstellung eines neuen Wupperregulierungsplanes zur Folge. In diesem Plan, welcher 1896 fertiggestellt wurde, wurde eine bedeutende Tieferlegung der Flußsohle, die Beseitigung aller im Stadtgebiet belegenen Stauwehre und sonstigen Einbauten und Hindernisse für den Hochwasserabfluß vorgesehen und der Hochwasserspiegel derartig gesenkt, daß das Hochwasser die Ufermauern nirgends mehr überfluten kann.

Gleichzeitig wird die Sohle des Mühlgrabens hierbei beträchtlich vertieft und gewährt in Verbindung mit der gleichzeitig erfolgenden Senkung der Flußsohle die Möglichkeit, alle im Talgebiet niederfallenden Regenmengen der Wupper zuzuführen, ohne daß durch Rückstau bei Hochwasser eine Überflutung der tiefliegenden Straßen eintreten kann. Die Neubearbeitung des jetzt in der Ausführung begriffenen Kanalisationsplanes erfolgte durch Stadtbaurat Winchenbach unter Mitwirkung des Stadtbauinspektors Vespermann, welchem bis zum Beginn des Jahres 1901 auch die Ausarbeitung der Einzelentwürfe und die Leitung der Bauausführung oblag. Seit 1901 ist letztere, sowie die weitere Durcharbeitung des Projekts im einzelnen, an den Stadtbauinspektor Fried übergegangen.

Die Projekte für die Durchführung der Wupperregulierung erhielten im Jahre 1896 die Genehmigung der Königlichen Regierung und die hierauf neu aufgestellten Kanalisationspläne führten nunmehr zu einer Einigung mit der Stadt Elberfeld. Die langjährigen Verhandlungen kamen in einem Vertrag vom April 1899 zum Abschluß.

Vertrag mit der Stadt Elberfeld.

In diesem Vertrage verpflichtete sich die Stadt Elberfeld, den Vorflutkanal für die Schmutzwasser von Barmen, sowie die unterhalb Elberfeld bei Buchenhofen zu errichtende Kläranlage bis zum April 1905 fertigzustellen. Die Stadt Barmen dagegen übernahm die Verpflichtung, dem genannten Vorflutkanal lediglich die Schmutzwasser von Barmen unter Ausschluß von Regenwasser zuzuführen und die halben Kosten des Vorflutkanals und der Kläranlage zu übernehmen. Die Gesamtmenge der von Barmen abzuführenden Schmutzwasser darf 1700 Sekl. in der Regel nicht übersteigen. Nur bezüglich der beiden Vororte Lichtenplatz und Hatzfeld behielt Barmen sich vor, diese zurzeit noch sehr wenig bebauten Vororte nach dem Einheitssystem zu kanalisieren und die gesamten Abwasser derselben nach vorheriger Entlastung durch Notauslässe in die Schmutzwasserkanäle einzuführen.

Gleichzeitig verpflichtete sich Barmen, bis zum Jahre 1907 die Wupperregulierung und die Eindeichung des Flusses durch hochwasserfreie Ufermauern so weit durchzuführen, daß Überschwemmungen von städtischen Straßen und aller an die Kanalisation angeschlossenen Liegenschaften wirksam verhindert würden.

Unterirdische Ableitung des Regenwassers.

Mit Rücksicht auf die eigentümlichen Geländeverhältnisse entschloß sich die Bauverwaltung, die oberirdische Abführung des Regenwassers auf das denkbar geringste Maß zurückzuführen und in allen Straßen des Innen- sowohl wie des Außenbezirks neben dem Netz der Schmutzwasserkanäle ein vollständiges Netz von Regenwasserkanälen zur Ausführung zu bringen.

Diese Maßregel hat zugleich den wesentlichen Vorteil, daß sie die Abführung des Regenwassers von Höfen, welche tiefer liegen, als die Straße (was bei stark geneigtem Terrain häufig der Fall ist) ermöglicht und daß die sehr lästigen Schlitzrinnen unter den Bürgersteigen in Fortfall kommen. Ferner erleichtert es diese Anordnung, die Trennung der Schmutzwasser und Regenwasser auch bei der Entwässerung der Privatgrundstücke konsequent zur Durchführung zu bringen, wodurch die den Schmutzwasserkanälen zuzuführenden und demnächst zu klärenden Abwassermengen von Regenwasserzuflüssen vollständig freigehalten werden.

Die systematisch und konsequent durchgeführte Doppelkanalisation aller städtischen Straßen in Verbindung mit der vollständigen Trennung der Abwasser auch auf den Privatgrundstücken ist, soweit bekannt, noch in keiner größeren Stadt in gleicher Vollständigkeit zur Durchführung gelangt und verleiht der Barmer Kanalisation einen ganz eigenartigen Charakter.

Bestimmung der abzuführenden Regenwassermengen.

Die Bauverwaltung gelangte, nachdem sie auch die Erfahrungen anderer in bergigem Gelände erbauten Städte zu Rate gezogen hatte, zu folgenden Annahmen für die abzuführenden Regenmengen:

a) für die innere dicht bebaute Stadt, für welche baupolizeilich eine Bebauung bis zu $^3/_4$ der Grundstücksgröße gestattet ist 70 Sekl. pro Hektar;
b) für die Außenbezirke der Stadt, woselbst eine Bebauung nur bis zur Hälfte erfolgen darf und die Anlage größerer Gärten die Regel bildet . . . . . . 45 „ „ „
c) für die unbebauten oder nur mit ländlicher Bebauung versehenen Außengebiete . . . . 25 „ „ „

Die Kanalprofile wurden unter Zugrundelegung dieser Annahme so bemessen, daß dieselben nur mit $^2/_3$ des Profils gefüllt werden. Dieselben können also bei außergewöhnlichen starken Regengüssen noch 50 Proz. mehr abführen, als die obigen Annahmen ergeben. Die größte Leistungsfähigkeit derselben beträgt mithin:

a) für die dicht bebaute Innenstadt . . 105 Sekl. pro Hektar;
b) für die Außenstadtbezirke . . . . 67,5 „ „ „
c) für die Außenstadtbezirke mit nur ländlicher Bebauung . . . . 37,5 „ „ „

Bestimmung der abzuführenden Schmutzwassermengen.

Das Höchstquantum der nach Elberfeld abzuführenden Schmutzwassermengen wurde auf Grund eingehender Ermittelungen zu 1700 l pro Sekunde festgestellt und vertraglich festgelegt. Von diesen 1700 l war die aus Wohnhäusern herstammende Schmutzwassermenge

(Hauswasser) zu . . . . 700 l
und die Menge der Fabrikwasser zu . 1000 l

angenommen.

Die Seite 36 erwähnten Fabriken sind meist in der Talsohle bezw. im Innenbezirk der Stadt angesiedelt, woselbst aus den Fluß- und Bachläufen, bezw. aus Brunnen billiges Verbrauchswasser beschafft werden kann. Eine Reihe anderer gewerblicher Betriebe, welche ge-

ringere Wassermengen gebrauchen, wie Webereien, Bandwirkereien, Riemendrehereien usw. sind zum Zeil auch auf den wasserarmen Anhöhen des Außenbezirkes angesiedelt.

Noch weniger Schmutzwasserabflüsse sind aus den reinen Wohnvierteln und den Bezirken mit ländlicher Bebauung zu erwarten.

Hiernach ist für die Berechnung der Schmutzwassermengen das Stadtgebiet in vier Abschnitte zerlegt, für welche die Schmutzwassermengen in Sekundenlitern pro Hektar und im ganzen wie folgt festgestellt sind:

1.	400 ha	der dicht bebauten Innenstadt mit gemischter Bebauung (Wohnhäuser und Fabriken), Sekundenliter	pro ha = 1,7 =	680 Sekl.
2.	420 ha	der weiträumiger bebauten Außenbezirke, ebenfalls mit gemischter Bebauung . .	pro ha = 1,2 =	504 „
3.	320 ha	des für Wohnungen reservierten Teils des Außenbezirks	pro ha = 0,7 =	223 „
4.	400 ha	Außengebiete mit ländlicher Bebauung	pro ha = 0,25 =	100 „
Zus.	1540 ha	Gesamtgröße des bebauungsfähigen Areals mit . . .		1507 Sekl.

Da die Landbezirke Lichtenfels und Hatzfeld nicht nach dem Trennsystem, sondern nach dem Einheitssystem entwässert werden, so kommt hierzu noch eine Regenwassermenge von höchstens . . . . 180 Sekl.

so daß die Gesamtabflußmenge im Maximum bis auf . . 1687 Sekl. anwachsen kann. Diese Maximalziffer wird aber erst in einer fernen Zukunft erreicht werden, wenn das gesamte bebauungsfähige Gelände des Stadtgebietes vollständig ausgebaut sein wird.

Bei sehr hohen Grundwasserständen im Talgebiet, welche gewöhnlich mit den Hochfluten der Wupper sich einstellen, tritt das Grundwasser bei zahlreichen tiefliegenden Häusern in die Keller und wird von hier durch die Schmutzwasserkanäle abgeleitet. Es wird hierdurch vorübergehend eine Erhöhung der abzuführenden Schmutzwassermengen eintreten, deren Maß sich von vornherein nicht mit Sicherheit feststellen läßt. In dem mit der Stadt Elberfeld abgeschlossenen Vertrage wegen Anschluß der Barmer Schmutzwasserkanäle an das Kanalnetz von Elberfeld ist mit Rücksicht hierauf die Bestimmung aufgenommen, daß die im allgemeinen auf 1700 l festgestellte Höchstmenge der Schmutzwasser in solchen Fällen auf 2500 l pro Sekunde gesteigert werden darf.

Kanalnetz.

Für die Regenwasserkanäle, zu denen auch die im Stadtgebiet vorhandenen und kanalmäßig ausgebauten Bachläufe gehören, bildet die Wupper bezw. der in einen Hauptregenwasserkanal umgebaute Mühlgraben die Vorflut.

Der in der Talsohle belegene Hauptlängskanal, welcher an der Westgrenze der Stadt neben der Haspelerbrücke sich an den Hauptsammelkanal der Stadt Elberfeld anschließt, bildet die Vorflut für die Hauptsammler der einzelnen Entwässerungsgebiete. Der Hauptlängs-

kanal folgt dem Zuge der Berliner Straße, Bredderstraße, Kleinenwerth, Werther-, Mittel- und Unterdörnerstraße, ist bei der Adlerbrücke mittelst eines Dückers unter der Wupper durchgeführt und führt dann durch die Allee der Haspelerstraße bis zur Haspelerbrücke, woselbst mittels eines zweiten Dückers der Anschluß an das Elberfelder Kanalnetz hergestellt ist. Die Hauptsammler mehrer größerer Entwässerungsgebiete sind ebenfalls mit Dückern unter der Wupper durchgeführt, so der Sammler von Heckinghausen bei der Wertherbrücke, der Sammler von der Schönebeck bei der Kaiserbrücke.

Die Lüftung der Schmutzwasserkanäle wird bewirkt durch die Anschlußleitungen der Häuser, deren Fallrohre über Dach hinausgeführt werden, sowie die Öffnungen in den Abdeckungen der Einsteigeschächte, bezw. durch besondere kleine Lüftungsschächte.

Konstruktion und Material der Kanäle.

Bei der Ausführung der Schmutzwasserkanäle mußte besondere Rücksicht genommen werden auf die großen Mengen der gewerblichen Abwässer, welche z. B. stark sauer (z. B. bei Färbereien, Bleicherein, Beizereien, chemische Fabriken), zum Teil alkalisch reagieren und nicht selten sehr heiß zum Abfluß gelangen. Es ist zwar durch Polizeiverordnung vorgeschrieben, daß derartige Abwasser vor der Einleitung in die Kanäle neutralisiert bezw. abgekühlt werden, aber die strenge Durchführung dieser Vorschriften ist schwer zu überwachen und mußte deshalb bei der Auswahl des Materials für die Kanäle und der Bauart derselben besonderes Gewicht auf die Widerstandsfähigkeit der Kanäle gegenüber derartigen schädlichen Einflüssen gelegt werden. Die Verwendung von Zementrohren mußte für Schmutzwasserkanäle gänzlich ausgeschlossen werden. Für kleinere Profile werden ausschließlich Steinzeugrohre bester Qualität, für größere Profile dagegen gemauerte Kanäle aus besonders hart gebrannten, klinkerartigen Steinen mit Sohlstücken aus Steinzeug verwendet. Als besonders geeignet für die Herstellung der gemauerten Kanäle haben sich die aus den Tonschiefern bei sehr hoher Temperatur gebrannten Ziegelsteine erwiesen. Diese erreichen, wenn sie bei mindestens 1050° C gebrannt sind, eine außerordentliche Härte und Dichtigkeit. Ihre Wasseraufnahmefähigkeit beträgt nur $1^1/_2$—2 Proz.

Als Mörtel wird entweder reiner Zementmörtel oder Zementmörtel mit Traßzusatz verwendet und bei Ausführung des Mauerwerks die Stärke der Fugen im Innern auf das geringste Maß beschränkt.

Beim Verlegen der Steinzeugrohre erfolgt die Dichtung durch Teerstricke und Vergießen mit Asphaltkitt. Der hierbei verwendete Asphaltkitt muß so beschaffen sein, daß er erst bei Temperaturen über 70° C flüssig wird, damit bei der Einleitung übermäßig heißer Abwässer nicht ein Ausschmelzen der Dichtungsmasse eintritt. Die Steinzeugrohre sind, von vereinzelten Ausnahmen abgesehen, bisher durchweg von der Steinzeugfabrik Friedrichsfeld (Baden) bezogen wurden.

Für den Bau der Regenwasserkanäle sind im allgemeinen dieselben Materialien verwendet worden, für die größeren Kanäle Mauerwerk aus Klinkern, für die kleineren Steinzeugrohre. Die Verwendung der Steinzeugrohre erschien hauptsächlich deshalb geboten, weil bei der mehrjährigen Dauer der Kanalisationsarbeiten und der planmäßigen Durchführung der Grundstücksentwässerung es nicht zu umgehen ist, daß vorübergehend die schädlichen Abwässer der Fabriken in die Regen-

wasserkanäle eingelassen werden. Dies trifft besonders zu in der mit Fabrikanlagen aller Art reich besetzten Talstadt. Für die Außenbezirke dagegen würde es unbedenklich sein, an Stelle der Steinzeugrohre auch Zementrohre zu verwenden. Aber auch hier werden in den Fällen, wo nach der örtlichen Beschaffenheit zu erwarten ist, daß den Kanälen durch Abspülung von den Straßen größere Sand- und Kiesmengen zugeführt werden, die Steinzeugrohre bevorzugt, da sie durch die vom Wasser mitgeführten Sandmengen weniger stark angegriffen werden.

Außerdem werden die Zementrohre noch zugelassen in den nur für ländliche Bebauung bestimmten Außengebieten, wie z. B. Lichtenplatz und Hatzfeld, in denen die Entwässerung nicht nach dem Trennsystem, sondern nach dem Einheitssystem erfolgt.

Anordnung der Kanäle im Straßenkörper.

Eine besondere Schwierigkeit bietet die Durchführung des Trennsystems gegenüber dem sonst üblichen einheitlichen Schwemmsystem in bezug auf die Unterbringung der Kanäle in dem Straßenkörper.

Für die Stadt Elberfeld ist in dem Lindleyschen Projekt eine Anordnung vorgesehen, wonach an jeder Straßenseite in der Nähe der Häuserflucht je ein Schmutzwasserkanal gelegt werden sollte, während die Mitte der Straße für den Regenwasserkanal vorbehalten wurde. In ähnlicher Weise war von Frings in dem ersten Projekt für Barmen die Unterbringung der Kanäle vorgeschlagen.

Eine derartige Anordnung war aber für Barmen wegen der Enge der im Talgebiet vorhandenen Straßen, welche zum Teil nur 9 m breit sind und nur in wenigen Fällen über 12—13 m hinausgehen, nicht anwendbar, da der Straßenkörper bereits durch die vorhandenen Versorgungsnetze für Gas- und Wasserleitung, sowie durch elektrische Kabelleitungen für Beleuchtungszwecke, für den Straßenbahnbetrieb und den Fernsprechdienst so stark in Anspruch genommen ist, daß die Unterbringung mehrerer getrennt liegender Kanalleitungen ohne eine durchgehende Umlegung der übrigen Versorgungsleitungen unmöglich sein würde.

Die Bauverwaltung entschloß sich daher, die Regenschmutzwasserleitungen in unmittelbarer Verbindung in einer Baugrube zur Ausführung zu bringen, was auch bezüglich der Kosten sich als das vorteilhafteste erwies. Die ersten Projekte gingen dahin, die beiden Kanäle unmittelbar übereinander anzuordnen, und zwar an unterer Stelle den Schmutzwasserkanal, darüber den Regenwasserkanal. Der Zugang zu beiden Kanälen sollte durch einen gemeinschaftlichen Einsteigeschacht erfolgen, wobei in der Sohle des oberen Kanals wasserdicht schließende Klappen angelegt werden mußten, um den unteren Kanal zugänglich zu machen. Diese Anordnung wurde aber bald wieder verlassen, weil dieselbe für den Betrieb sich als unbequem erwies.

Auch entstanden Bedenken, ob der Klappenverschluß zwischen beiden Kanälen selbst bei sorgfältigster Überwachung der Bedienungsmannschaften sich vollständig wasserdicht würde erhalten lassen, sowie darüber, ob nicht bei Eintritt etwaiger Reparaturbedürftigkeit des unteren Kanals die Instandsetzungsarbeiten sehr schwierig und kostspielig werden dürften.

Seitdem wird die Anordnung so getroffen, daß die beiden Kanäle seitlich gegeneinander verschoben angelegt werden, und zwar so weit, daß zwischen den Lichtöffnungen der beiden Kanäle ein Zwischenraum

von 25—30 cm verbleibt. Die Sohle des Regenwasserkanals liegt um ein geringes höher als der Scheitel des Schmutzwasserkanals, sofern nicht besondere Verhältnisse eine Abweichung bedingen. Jeder der beiden Kanäle erhält seine besonderen Einsteigeschächte. Hierdurch wird die Möglichkeit eines Übertritts des Regenwassers nach dem Schmutzwasserkanal vollständig ausgeschlossen und jede Schwierigkeit für den Kanalbetrieb beseitigt. Die durch diese Anordnung bedingte Erhöhung der Ausführungskosten infolge der größeren Baugrubenbreite kommt gegenüber den Vorteilen für den Betrieb und Unterhaltung der Kanäle nicht in Betracht.

Nur in denjenigen Fällen, wo der tiefer liegende Kanal ein gemauertes und begehbares Profil erhält, werden die beiden Kanäle senkrecht übereinander gelegt, aber unter Beibehaltung der getrennten Einsteigeschächte.

Ausführung der Kanäle.

Die Ausführung der Doppelkanäle in einer gemeinsamen Baugrube erfordert bei der sehr ungünstigen Beschaffenheit des Baugrundes eine große Sorgfalt. Der Baugrund besteht zum größten Teil aus Lehm, zum Teil aus Fels und gröberem und feinerem mit Lehm durchsetzten Gerölle. Die Straßen der Talstadt sind vielfach auf dem früheren Wiesenboden mit Bauschutt angehöht und findet sich streckenweise in der Tiefe Sumpf- und Moorboden. Sand ist nirgends vorhanden und nur von der Rheinebene mit sehr erheblichen Kosten zu beschaffen. Eine Hinterfüllung der Kanäle mit Sand und ein Einschwemmen derselben, wie dieses bei Städten im flachen Land mit sandigem Untergrund üblich ist, ist hier vollkommen ausgeschlossen.

Bei Ausführung der Rohrleitungen wird in der Weise verfahren, daß die Baugrube zunächst auf eine größere Strecke bis zur Sohle des Regenwasserkanals ausgeschachtet wird. Der Aushub des Bodens für die tiefer liegende Schmutzwasserleitung erfolgt erst kurz vor dem Verlegen der Rohre. Sobald die Schmutzwasserleitung verlegt und gedichtet ist, wird geeigneter Hinterfüllungsboden eingebracht und sorgfältig gestampft. Der letztere wird durch Aussieben der feineren kiesartigen Geröllteile aus dem Bodenaushub gewonnen. Wenn der ausgehobene Boden geeignetes Material überhaupt nicht enthält, so muß es von einer anderen Baustrecke herbeigeschafft werden. Dann erfolgt die Verlegung, Dichtung und Verfüllung des Regenwasserrohres in gleicher Weise und schließlich die Verfüllung und Einstampfung des übrigen Bodens bis zur Straßenhöhe. Auf diese Weise wird eine vollständig gesicherte Lage beider Rohrleitungen erzielt.

In den Fällen, wo der Regenwasserkanal als Tonrohr über einem gemauerten Schmutzwasserkanal verlegt werden muß, genügt jedoch das Einstampfen des Hinterfüllungsbodens allein nicht immer, es muß hier vielmehr meistens der Zwischenraum zwischen dem Gewölbescheitel des unteren Kanals und dem höher liegenden Regenkanal mit einem mageren Beton ausgefüllt bezw. bei Rohrquerschnitten von mehr als 35 cm das Rohr ganz mit Beton umhüllt werden. Die Erfahrung hat gezeigt, daß ohne diese Sicherungsmaßregeln durch Grundwasserströmungen oder anhaltendes Regenwetter ein Nachsetzen des Hinterfüllungsbodens eintreten kann, wodurch unter dem Rohre sich Hohlräume bilden und diese Rohre in ihrem Bestande gefährdet werden können.

Die ungünstige und häufig wechselnde Beschaffenheit des Untergrundes erschwert die Bauausführung erheblich und macht die peinlichste Sorgfalt bei Überwachung der Arbeiten nötig. Dies ist besonders in den tiefliegenden Straßen des mittleren Stadtteils, wo die Ausführung im Grundwasser erfolgen muß, der Fall.

Auskunft vom September 1904.

Die vollständige Durchführung der Kanalisation in ihren Hauptteilen wird in etwa drei Jahren erfolgt sein.

Für die Abwasserreinigung der beiden Städte Barmen und Elberfeld ist auf Grund eines zwischen beiden Städten abgeschlossenen Vertrages eine gemeinschaftliche Kläranlage in Buchenhofen geplant und in Ausführung begriffen.

Das ursprüngliche von Stadtbaurat Lindley aufgestellte Projekt dieser Kläranlage ist aufgegeben und durch ein neues von Stadtbaurat Schönfelder in Elberfeld im Einvernehmen mit Stadtbaurat Winchenbach in Barmen aufgestelltes Projekt ersetzt.

Mit der Ausführung der Kläranlage, welche unter Leitung von Baurat Schönfelder erfolgt, ist im Sommer 1904 begonnen. Mit Beginn des Sommers 1905 wird sie voraussichtlich in Betrieb genommen werden können.

Erläuterungen zu dem neuen Entwurfe für eine Abwasserkläranlage der beiden Städte Elberfeld und Barmen in Buchenhofen von Stadtbaurat Schönfelder in Elberfeld vom Dezember 1903.

Gesamtanordnung.

Die Gesamtanordnung der nicht überwölbten Becken erhält eine grätenförmige Anreihung an die Zuführungsgalerie, indem die Becken rechts und links gleichmäßig vom Rückgrat der ganzen Anlage ausgehen.

Die Vorzüge einer solchen Anordnung liegen

1. in der leichten Übersicht über sämtliche Becken von dem über der Hauptzuführungsgalerie gelegenen Mittelweg aus;
2. in dem Umstande, daß, wenn auch die Becken nicht überdeckt werden, die Zuführungsgalerie und damit alle maschinellen Teile der Einlaufschützen usw. überdeckt werden und in dem überdeckten Raum bei jedem Wetter bedient werden können.
3. Für den Fall einer Vergrößerung der Anlage sind die neuen Becken überaus leicht und organisch der vorhandenen Anlage anzufügen. Nach Fertigstellung der neuen Teile brauchen nur die Stirnwände der Einlauf- und Ablaufgalerie durchschlagen zu werden, und der Betrieb kann in vergrößertem Maßstabe sofort weiter geführt werden.

Wassermenge.

Die Wassermenge ist gegen die früheren Annahmen etwa 14 Proz. geringer auf 60000 cbm angesetzt.

Beckenabmessungen.

Bei der nutzbaren Beckenlänge von rund 40 m und dem mittleren Beckenquerschnitt von 15,5 qm bei 2,50 m Tiefe hat jedes Becken 620 bis 625 cbm Fassungsraum. Bei einer Durchflußgeschwindigkeit von 4 mm pro Sekunde braucht das Wasser zum Durchfluß durch ein Becken

rund drei Stunden. In 24 Stunden werden die Becken also achtmal gefüllt. Ein Becken klärt also in 24 Stunden

$$8 \times 625 = 5000 \text{ cbm.}$$

Für die Klärung der 60000 cbm täglichen Abwassers würden also später im ganzen $\frac{60\,000}{5000} = 12$ Becken gleichen Fassungsraumes anzubauen sein, im Falle eine größere Geschwindigkeit pro Sekunde als 4 mm nicht zugelassen werden sollte.

Zurzeit weisen die beiden Städte zusammen rund 16000 bebaute Grundstücke auf. Von denen sind etwa $^1/_4$ mit 4000 Hausanschlüssen an das Sielnetz im nächsten Herbst angeschlossen. Voraussichtlich wird deshalb auch zunächst kaum mehr als $^1/_4$ des ganzen Abwassers der Städte zu erwarten sein, nämlich 15000 cbm.

Größe der zunächst zu erbauenden Teilanlage.

Vorläufig kann angenommen werden, daß für diese 15000 cbm drei der zunächst auszubauenden vier Becken genügen werden.

Schon in den drei Becken kann ein Wasserquantum von $3 \times 5000 = 15\,000$ cbm geklärt werden, unter Erzielung eines voraussichtlichen Reinigungsgrades von 70 Proz. der suspendierten Stoffe.

U. St. **Bayreuth,** 29387 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberfranken.

Wasserversorgung erfolgt durch Quellwasserleitungen. *(Vogel.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt ist kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwasser in den Main, der bei Niederwasser 3 cbm, bei Hochwasser 80 cbm in der Sekunde mit einer Geschwindigkeit von 0,8—2,5 m fortführt. Ein künstlich angelegter Tagwasserkanal versorgt das Kanalnetz der inneren Stadt ständig mit Spülwasser.

In der Mehrzahl dienen gewöhnliche, wasserdicht gemauerte Abortgruben zur Aufnahme der menschliehen Auswürfe. Teilweise sind die Aborte mit Vorrichtung zur Wasserspülung versehen. Die Entleerung und Abfuhr findet entweder in hergebrachter Weise statt oder wird städtischerseits gegen eine bestimmte Gebühr pneumatisch ausgeführt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Entwässerung der Grundstücke geschieht durch Seitenkanäle, welche alle Abwässer, Gewerbewässer und meteorische Niederschläge aufnehmen und dem Hauptkanal zuführen, welcher unterhalb der Stadt in den Mainfluß mündet. Die Kanäle sind aus kreis- oder eiförmigen Beton- oder Steingutröhren hergestellt und enthalten Regeneinlässe, Schlammfänge, Wasserverschlüsse, Ventilationsröhren Einfallgitter usw. Die Entleerung der undurchlässigen Kotgruben findet gegen vertragsmäßige Entschädigung seitens der Stadt auf pneumatischem Wege mittels Auspumpens in Tonnenwagen statt. In einzelnen Fällen gelangen die flüssigen Teile des Abortinhalts durch Wasserspülung in die Kanäle. Die Abfuhr aus den Infanteriekasernen geschieht durch fosses mobiles.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die für Herstellen von Kanälen in hiesiger Stadt verursachten Ausgaben betragen seit dem Jahre 1898 zusammen 60000 Mk.

Beeck, 20489 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung?

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Hälfte der Einwohner betreibt Landwirtschaft.

Nur die Tagewasser werden in die Emscher, einen kleinen Nebenfluß des Rheins, geleitet. Die Straßenrinnen werden wöchentlich mehrere Male durch die Wasserleitung gespült. Betreffs der Ableitung der Abwasser sind wohl Klagen, jedoch nur vereinzelt vorgekommen.

Die Abortgruben werden je nach Bedarf entleert und die Auswürfe als Dünger verwertet. In einem Falle werden dieselben von einem Unternehmer in einer größeren Grube angesammelt und an Landwirte gegen Entgelt abgegeben. Der durchschnittliche Preis beträgt 1,50—2 Mk. für eine 2 cbm enthaltende Tonne. Die Einwohner sind mit der Beseitigungsart nicht zufrieden und hat besonders die obenerwähnte Sammelgrube zu Klagen Veranlassung gegeben.

Eine regelmäßige Beseitigung der Haus- und Küchenabfälle besteht nicht.

Auskunft vom Januar 1905.

Die ehemalige Ortschaft Beeck ist seit 1. April 1904 mit Ruhrort vereinigt. Sie enthält nur einige unterirdische Kanäle, bestehend aus Zementbetonröhren im Eiprofil, für die Abführung der Abwasser aus den Straßenrinnen nach dem Beeckbache und Emscherfluß. An eine größere Entwässerungsanlage wird in den nächsten Jahren noch nicht zu denken sein.

Bensberg, Dorf, 10410 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Köln.

Wasserversorgung durch Brunnen innerhalb des Ortsgebietes. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

. . . hat 1660 Wohnhäuser, brennt hauptsächlich Kohle. Die Wasserversorgung erfolgt durch eine Leitung und einige Pumpbrunnen.

Die Stadt ist kanalisiert; die Kanäle dienen zur Ableitung der Abwässer, welche in die Viehgosse eingeführt werden. Menschliche Auswürfe sind von der Einleitung ausgeschlossen.

Als Aborteinrichtung sind Gruben vorhanden, für deren Entleerung und Abfuhr jeder nach eigenem Ermessen sorgt. Die Auswürfe finden als Dünger Verwendung.

Die Straßenreinigung erfolgt städtischerseits.

Berg.-Gladbach, 12755 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Köln.

Wasserversorgung durch zentrale Grundwasserleitung seit 1896. Das Wasser wird 7,5 km von Gladbach entfernt in der Rheinebene unterhalb Delbrülk und 3 km östlich von Mülheim a. Rh. aus drei Brunnen von 15,5 m Tiefe und 4,0 m Durchmesser entnommen. Jahresförderung 2000000 cbm. *(Grahn.)*

Aus dem Erläuterungsbericht zum Entwurf der Kanalisation von B.-Gl.
(Tiefbaugesellschaft m. b. H. Berlin, vom Juni 1904.)

Das Weichbild der Stadt umfaßt 3211 ha, seine mittlere Breite von Norden nach Süden beträgt etwa 4500 m, seine mittlere Länge von Osten nach Westen etwa 7100 m.

Vom Rhein ist Berg.-Gladbachs westliche Grenze 7000 m entfernt, wenn man diese Entfernung in der Hauptrichtung der Eisenbahn mißt, die Berg.-Gladbach mit Mülheim a. Rh. verbindet. Von diesen 7000 m befinden sich 2200 m im Gebiet von Mülheim a. Rh., 4800 m in dem von Merheim, dessen Weichbild sich zwischen Berg.-Gladbach und Mülheim a. Rh. erstreckt.

Berg.-Gladbachs Hauptfließ ist der Strundener Bach. Er entspringt im Nordosten des Stadtgebiets bei Herrenstunden, durchzieht Gladbach in südwestlicher Richtung und erreicht nach 7500 m langem Wege die westliche Ortsgrenze bei der Gierather Mühle.

Auf Merheimer Gebiet hat der westwärts und südwärts fließende Strundener Bach bis zur Mülheimer Grenze, bei Haus Herl, eine Länge von 6200 m. Er überschreitet in dieser Gegend, noch 700 m von Mülheim entfernt, mittels eines kleinen Aquädukts den nordwestwärts gerichteten Faulbach in solcher Weise, daß er über diesen Bach hinweg niemals mehr als etwa 1200 Sekl. Bach- und Regenwasser hinwegführen kann; jedes Mehr an Wasser fällt über die Wehrkanten des Aquädukts in den Faulbach hinunter.

Auf Mülheimer Gebiet hat der Strundener Bach eine Länge von 2600 m, ehe er sich in den Rhein südlich der Schiffbrücke ergießt. Sein im unteren Teil schon jetzt überwölbter Lauf wird, nebenbei bemerkt, von der Stadtgemeinde Mülheim demnächst nicht nur geregelt, sondern in ein unterirdisches Gerinne von ansehnlichem Querschnitt umgewandelt, womit auch eine erhebliche Tieferlegung der Bachsohle verbunden ist.

Das Bachwasser ist durch die Abwasser von Berg.-Gladbach und auch von Merheim stark verunreinigt. Es ist trübe, oft übelriechend, führt eine Unmenge Schlammstoffe mit sich und enthält einen außerordentlich hohen Anteil an gelösten organischen Faulstoffen.

Die Höhe der Jahresniederschläge beträgt in Berg.-Gladbach 750—800 mm. Sie ist sehr reichlich und bedingt naturgemäß auch starke Regengüsse zur Sommerszeit (Mai bis September).

Zurzeit wohnen in den zerstreut liegenden Siedelungen Berg.-Gladbachs insgesamt 12000 Menschen, von denen 5000 längs des Hauptweges Gronauer- bis Wipperfürther Straße und seinen Nebenstraßen, 2000 in Pfaffrath und Hand, sowie in Sand und Heidkamp wohnen.

Bei der hügeligen und bergigen Beschaffenheit der Stadt ist eine einigermaßen geschlossene Bebauung ausgeschlossen.

Die Kanalisationsanlage ist fähig, mit Leichtigkeit die Hauswässer von 50000—20000 Einwohnern, je nach deren Wasserverbrauch, aufzunehmen.

Der tägliche Verbrauch an Hauswasser, d. h. an Wirtschafts-, Bade- und Klosetwasser, ist im Durchschnitt für einen Einwohner mit 40—60 l bequem gedeckt. Immerhin wurde die in 11 Tagesstunden zu bewältigende Hauswassermenge auf 61 Sekl., die in 24 Stunden zu bewältigende Fabrikabwassermenge auf 259 Sekl. festgestellt.

Der Kanalisationsentwurf wurde nach dem Trennsystem aufgestellt, doch werden die Fabrikwasser mittels eines besonderen Industriekanals dem Stammrohr der Hauswasserkanalisation erst unterhalb der Kläranlage für die Hauswasser zugeführt.

Ob die Kanalisation mit Merheim oder allein für Berg.-Gladbach erbaut werden soll, steht noch nicht fest.



Auskunft des Bürgermeisteramtes vom März 1905.

Die landespolizeiliche Genehmigung zu dem Kanalisationsprojekt ist noch nicht erteilt, die Ausführung überhaupt noch unsicher.

Bernkastel, 2294 Einw. **Preußen.**

Reg.-Bez. Trier.

Wasserversorgung durch ein Wasserwerk, das zurzeit in Privatunternehmung sich befindet, jedoch in Kürze von der Stadtverwaltung übernommen werden soll. Das Wasserwerk liefert reichlich Wasser, so daß die erforderlichen Mengen für den Betrieb von Wasserklosetts vorhanden sind.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht vom Mai 1903 der Allgemeinen Städtevereinigungsgesellschaft in Wiesbaden.

Bernkastel liegt im Regierungsbezirk Trier direkt am rechten Ufer des Moselstromes und zählt zurzeit rund 2500 Einwohner (344 Häuser).

Die Stadtlage befindet sich in der Hauptsache in einer zwischen zwei steil aufgehenden Weinbergen liegenden Enge und zieht sich in dieser landeinwärts etwa 1500 m an einem Gebirgsbach, dem Tiefenbach, entlang hin.

Zu beiden Seiten dieses Tales dehnt sich ferner die Stadt auf je etwa 600 m an der dicht parallel zur Mosel führenden Uferstraße, dem sogenannten Gestade, aus.

Die Aufbewahrung der Fäkalien findet in gemauerten Abortgruben statt, welch letztere von Zeit zu Zeit, meist durch Ausschöpfen nach Abfuhrtonnen, entleert werden. Die Jauche wird als Düngemittel für die Weinberge benutzt. Besondere Vorschriften über die Beseitigung der Fäkalien sind nicht vorhanden.

Abzuführende Wassermenge.

a) Regenwasser.

Für die Berechnung der abfließenden Regenwassermengen wurde eine Niederschlagshöhe von 40 mm pro Stunde angenommen. Diese Niederschlagshöhe ergibt, auf 1 ha berechnet, eine sekundliche Wassermenge von 111 l.

Diese Wassermenge kommt jedoch nur zum Teil zum Abfluß, weil gewisse Mengen des Niederschlages versickern bezw. verdunsten, wobei die Art der Oberfläche hinsichtlich ihrer Befestigung und Bebauungsweise maßgebend ist.

Von Stadtgebieten mit vorwiegend gepflasterten bezw. befestigten Straßen und Höfen kommt mehr Wasser zum Abfluß als von Garten-, Feld- und Ackerflächen.

Bei vorliegender Berechnung sind, da in Bernkastel eine nahezu gleichmäßige Bebauung und Straßenbefestigung vorhanden ist, für den gesamten bebauten Stadtbezirk 80 Proz. Abfluß oder 89 l pro Sekunde und Hektar angenommen und für die unbebauten Außenbezirke (fast durchweg Weinberge mit sehr aufnahmefähigem Untergrund) 20 Proz., das ist rund 22 l pro Sekunde und Hektar in Ansatz gebracht. Weiter wurde angenommen, daß in den einzelnen Gebietsteilen bei kurzem Schlagregen eine Vergrößerung im Abflusse stattfindet und hierfür der Brixsche Vergrößerungskoeffizient

$$\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$$

eingesetzt.



b) Hauswasser.

Die Hauswasser setzen sich zusammen aus dem Küchen-, Bade- und sonstigen Brauchwasser, sowie den menschlichen mit Wasser verdünnten Abgängen aus den Spülklosettanlagen. Der Wasserverbrauch ist mit 100 l pro Kopf und Tag als ausreichend hoch anzunehmen, wovon der größte Stundenabfluß höchstens $^1/_{14}$ mit ca. 7,2 oder

$\frac{7,2}{60 \cdot 60}$ = rund 0,002 l pro Sekunde beträgt.

Die Dichtigkeit des Bewohnens im Stadtbezirk ist mit 300 Köpfen pro Hektar in Ansatz gebracht, wobei Rücksicht auf eine eventuelle Vergrößerung der Stadt genommen wurde, so daß pro Hektar berechnet 0,6 l Hauswasser in einer Sekunde zum Abfluß gelangen.

Wahl des Ableitungssystems.

Bei Aufstellung des Kanalisationsprojekts ist von folgenden Grundsätzen ausgegangen worden.

1. Die Projektierung der Kanalisation erstreckt sich über den gesamten Stadtbezirk.
2. Durch die Kanalisation sollen zurzeit sämtliche Brauchwasser, sowie die menschlichen Abgänge unter Vermittlung von Wasserklosetts aus dem Bereich der Wohnstätten abgeführt werden.
3. Für die Ableitung der Regenwasser sind geordnete Einrichtungen zu treffen, und zwar vornehmlich für unterirdische Abführung an denjenigen Stellen, von wo ab die Wasser durch die Straßengossen nicht mehr gefaßt werden können. Vornehmlich ist auf eine durchgreifende Instandsetzung und Reinigung des Tiefenbaches innerhalb des Stadtbezirks Rücksicht zu nehmen und derselbe für die Aufnahme und Ableitung der Wasser brauchbar zu machen. Im übrigen ist der oberirdische Ablauf der Regenwasser beizubehalten.
4. Die Kanäle erhalten solche Tiefenlagen, daß die Keller — mit Ausnahme abnorm tiefer — in der Regel angeschlossen werden können.
5. Die Spülung des Kanalnetzes erfolgt möglichst durch das von den Außengebieten ständig ankommende Wasser, sowie durch das Kanalwasser selbst vermittelst Aufstau in Spülschächten. Auch soll Wasser aus der vorhandenen Wasserleitung zu Spülzwecken Verwendung finden.
6. Die Abwasser werden in einer unterhalb der Stadt zu errichtenden Kläranlage einer mechanischen Reinigung unterzogen, so daß deren Einleitung in den Moselstrom zu Mißständen keine Veranlassung geben kann.

Für die Ableitung der unter 2. und 3. genannten Wasser wurde das getrennte System gewählt. Der Aufbau der Stadt gestattet im allgemeinen eine schnelle Abführung der Regenwasser, und zwar auf sehr kurzen Wegen nach der Mosel bezw. dem Tiefenbach.

Die Abwasserreinigungsanlage soll unterhalb der Stadtlage am Gestade errichtet werden. Ihr ist eine Wassermenge von 10 l pro Sekunde zugrunde gelegt, entsprechend einer stündlichen Maximalwassermenge von 36 cbm.

Da der die gereinigten Wasser aufnehmende Moselstrom bei Niedrigwasser mindestens eine Wassermenge von 26—30 cbm führt, so erfahren die aus der Reinigungsanlage abzuführenden Wasser eine rund 2500 fache Verdünnung. Diesen sehr günstigen Vorflutverhältnissen entsprechend ist eine Reinigung der Abwasser nur dergestalt erforder-

lich, daß denselben alle schweren Sinkstoffe, die Schwimmstoffe, sowie alle Schwebestoffe, welche größer als 4 mm Kubus sind, entzogen werden.

Die geklärten Wasser können ferner jederzeit einer Desinfektion unterzogen werden.

Aus dem Hauptsammelkanal am Gestade fließen die Abwasser direkt in die Reinigungsanlage, wo sie zunächst in einen Verteilungsschacht auslaufen. Die Anlage ist zweiteilig angeordnet, so daß eine Hälfte bei den erforderlichen Reinigungsarbeiten ausgeschaltet werden kann, ohne daß der Betrieb hierunter leidet.

Vom Verteilungsschacht aus fließen die Wasser in den doppelteiligen Sandfang, dessen Zulauföffnungen mittels angeordneter Schieber absperrbar sind. Die vom Wasser mitgeführten Schwimmstoffe werden vor angeordneten Tauchwänden zurückgehalten, die schweren Sinkstoffe setzen sich in der mittleren Vertiefung des Sandfanges, in welchem aushebbare Eimer sich befinden, ab. Vor Auffangrechen von 15 mm Durchgangsweite werden alle gröberen Schwimm- und Schwebestoffe zurückgehalten.

Dic Reinigung der Tauchwände und Auffangrechen geschieht durch Abstreichen nach über den Tauchwänden bezw. Rechen befindlichen Rinnen, in deren Mitte aushebbare Eimer sich befinden, vermittelst welcher die abgestrichenen Stoffe beseitigt werden.

Von dem Sandfang gelangen die vorgeklärten Wasser durch zwei absperrbare Öffnungen in das eigentliche Klärbecken, welches ebenfalls zweiteilig angeordnet ist. Das eintretende Wasser wird durch Eintauchwände auf den Querschnitt des Beckens gleichmäßig verteilt. Der Durchflußquerschnitt des Beckens beträgt 10 qm, so daß bei der angenommenen Wassermenge von 10 Sekl. eine maximale Durchflußgeschwindigkeit von 1 mm vorhanden ist. Das Wasser durchfließt daher sehr langsam das Becken und wird während des ca. $2^1/_2$ Stunden andauernden Durchflusses eine gute Sedimentation herbeigeführt. In dem Becken befinden sich noch Auffangrechen von 3—4 mm Durchgangsweite, welche ein Mitreißen größerer Stoffe verhindert. Die Reinigung dieser Auffangrechen geschieht auch hier nachRinnen mit aushebbaren Eimern.

Vor den Ausläufen aus den Klärbecken, welche vermittelst Eintauchbögen erfolgen, befinden sich ebenfalls Tauchwände, die eine gleichmäßige Flußrichtung herbeiführen.

Die geklärten Wasser gelangen alsdann vor der Ableitung in einen Schacht, in dem jederzeit eine event. erforderliche Desinfektion der Wasser vorgenommen werden kann. Das Desinfektionsmittel (Chlorkalk 1 kg auf 15 cbm Wasser) wird vermittelst Eintauchgefäßen mit durchlochtem Boden, die in das Wasser eintauchen, wodurch das Desinfektionsmittel zur Auflösung gebracht wird, eingegeben.

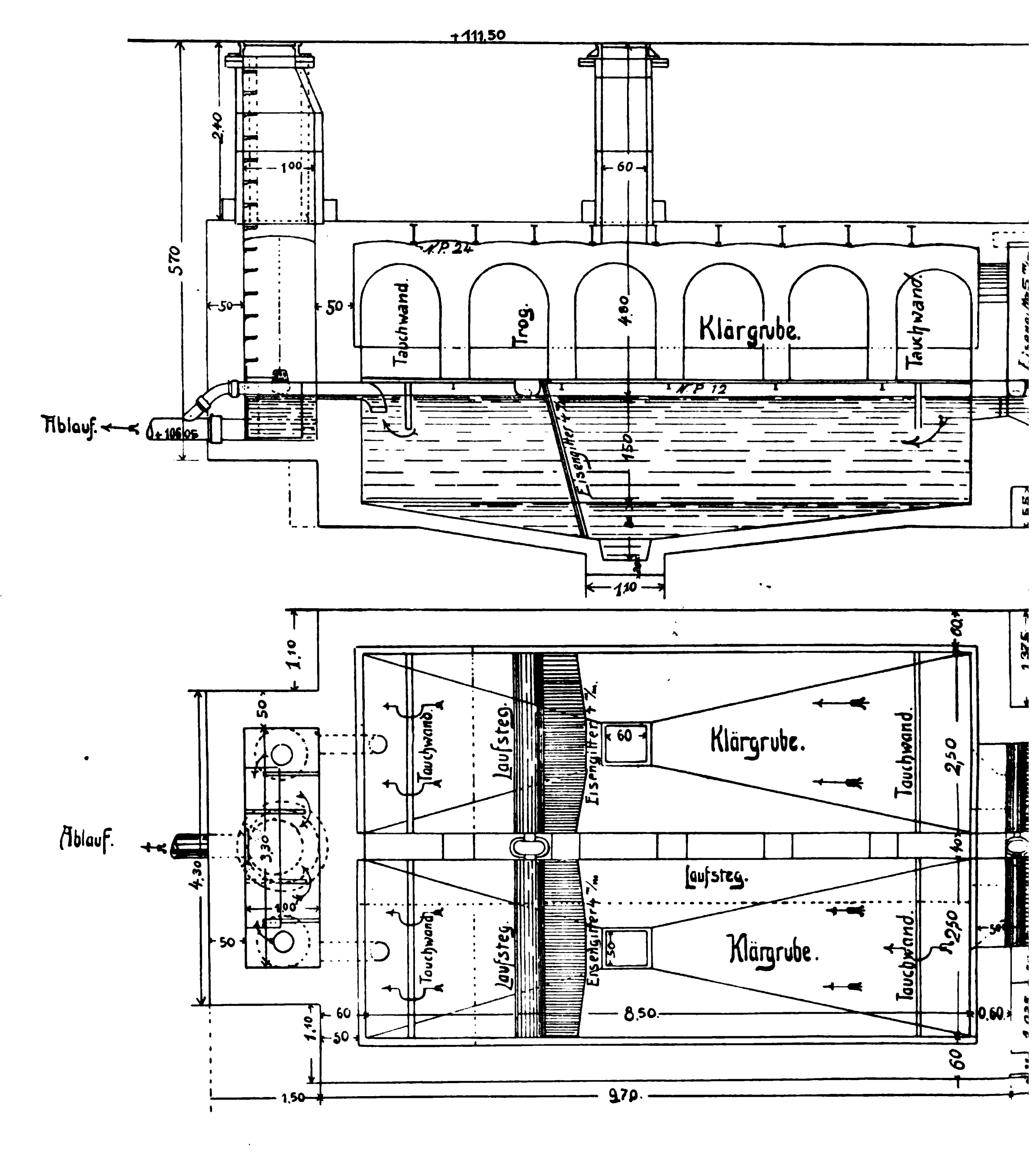
Beim Durchfließen des Schachtes findet alsdann eine innige Vermischung des Desinfektionsmittels mit dem Abwasser statt, die durch im Schacht eingebrachte Zungen, an welche das Wasser sich stößt, bewirkt wird. Die Entfernung des in den Klärbecken sich ansammelnden Schlammes erfolgt durch Auspumpen, und zwar in derselben Weise wie bei der Abortgrubenentleerung. Der Schlamm kann als Dünger in der Weinbauwirtschaft jederzeit Verwendung finden.

Die ganze Anlage ist vollkommen überdeckt vorgesehen. Ein Treppenschacht zum bequemen Besteigen befindet sich am Sandfang. Im Innern der Anlage sind Laufbrücken angeordnet, welche den Zugang zu allen Teilen ermöglichen.

Bernkastel.

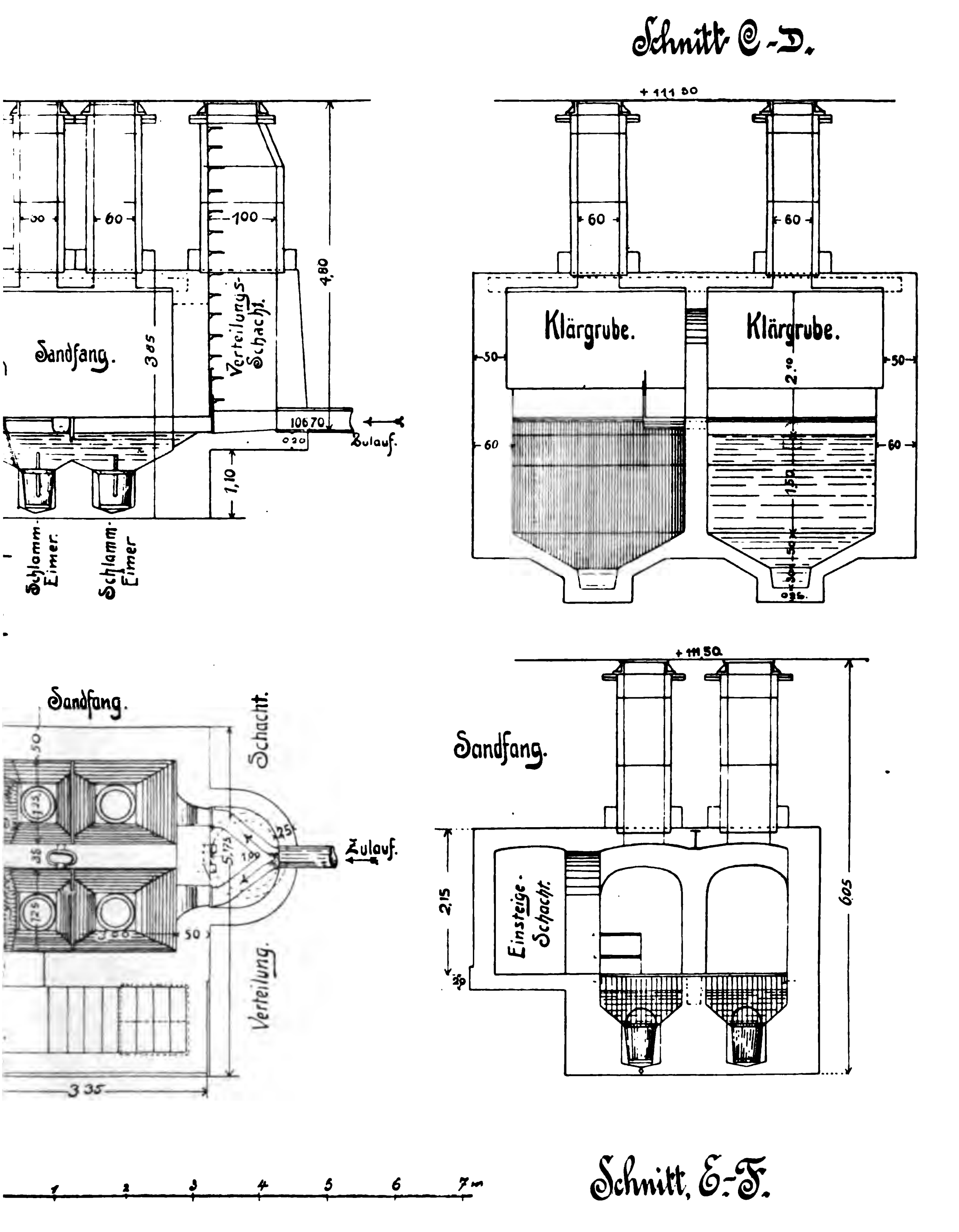
Kläranlage der S

Allgemeine Städtereinigungs



Stadt Bernkastel.

gesellscaft-Berlin-Wiesbaden.



Bernkastel.

Ableitung der gereinigten Wasser.

Die Ableitung der gereinigten Wasser erfolgt nach einem in den an der Reinigungsanlage liegenden Straßendurchlaß eingelegten Kanal, welcher die Wasser nach der Mosel führt.

Die Ausmündung des Kanals erfolgt unter Wasserspiegel.

Bau- und Betriebskosten.

Die Baukosten der sofort zur Ausführung kommenden Anlagen werden betragen:

1. Schmutzwasserleitung	78 528,00	Mk.
2. Regenwasserkanäle	18 651,75	„
3. Reinigungsanlage	11 000,00	„
4. Insgemein mit Instandsetzung des Tiefenbaches	33 820,25	„
Summa	142 000,00	Mk.

Die Betriebskosten werden pro Jahr betragen:

1. Ein Aufseher über die gesamten Anlagen	1 500,00	Mk.
2. Für Kanalreinigung und Spülung, sowie für Bedienung der Kläranlage, 3 Abeiter à 900 Mk.	2 700,00	„
3. Für Desinfektionsmittel	250,00	„
4. Für Betriebsgeräte pro Jahr	500,00	„
5. Für Sonstiges , ...	250,00	„
Summa	4 600,00	Mk.

pro Kopf der Bevölkerung rund 1,9 Mk.

Bernkastel-Cues, Stadtgemeinde, 4183 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Trier.

Wasserversorgung durch zwei Hochdruck-Quellwasserleitungeu.

Die Ausführung der Kanalisation auf der Cueser Seite erfolgte nach einem Entwurfe des Stadtbaurats a. D. Gaul in Quedlinburg im Jahre 1897.

Abgeführt wird nach vorheriger Klärung der Inhalt der Aborte, sowie die Meteor- und Hausabwasser der bebauten Grundstücke und Straßen in Neu-Cues.

Eiförmige Sammelröhren führen an zwei Stellen die Abwasser zu zwei Senkschachten. Aus diesen gelangen sie über einen Überlauf mittels geschlossener Rohre in die Mosel. Die Auslauföffnungen sind so in die Mosel geführt, daß sie auch bei niedrigem Wasserstande unter Wasser liegen,

S. Bernkastel.

Bad **Bertrich,** 410 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Koblenz.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1899.
Bauzeit bis 1900.

Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen, Vorfluter: Üßbach.
Klärung: biologisch.
Bemerkung: Erweiterung der Anlage ist projektiert nnd wird bald in Angriff genommen.

Auskunft vom Januar 1905.

Die Entwässerung ist anfangs 1900 als Trennungsanlage ausgeführt; es wird nur Wirtschafts- und Gebrauchswasser abgeleitet, während das Niederschlagswasser oberirdisch abfließt. Der rund 730 m lange Hauptstrang besteht aus 30 cm weiten Tonröhren, die Zweigstränge sind 25 und 15 cm Durchmesser weit. Es sind 16 Einsteigeschächte von 1,0 m Lichtweite vorhanden. Das Gefälle des Hauptstranges ist 1:200; wegen des großen Straßengefälles sind in vier Einsteigeschächten stufenartige Absätze gebildet, wodurch auch eine gute Zertrümmerung der festen Abfallstoffe herbeigeführt wird. Die Abwasser werden in den Üßbach geleitet; bei geringer Wasserführung des Baches im Sommer gelangen die Kanalwasser nach der Kläranstalt, werden dort nach dem biologischen (Brockenkörper-)Verfahren gereinigt und alsdann in den Üßbach abgelassen, in welchen die Abwasser im Winter unmittelbar fließen.

Zentralblatt f. allgem. Gesundheitspflege 1902.
Die Abwasserreinigung nach dem biologischen Verfahren in Bad Bertrich.
(Baurat Weißer.)

Etwa 9 km von der Mosel, bei Bahnhof Bullay, liegt in dem schönen Üßbachtale der schon von alten Zeiten her bekannte Badeort Bertrich. Zur Römerzeit bestanden dort im vierten Jahrhundert ein prächtiges Badegebäude, Tempel und Villen. Reste von diesen Bauten, Altertümer, Münzen u. dergl., sind an verschiedenen Stellen gefunden. Auch wurde im Jahre 1858 eine wohlerhaltene Marmorstatuette der Diana und ein Votivaltar, den Heilgöttinnen Devercana und Meduna geweiht, entdeckt. Die Lage des Bades in der vulkanischen Eifel bietet Naturkundigen reiche Belehrung, und Geologen vom Range eines Humboldt, Dechen, Leopold von Buch haben mit Bewunderung von den vulkanischen Erscheinungen in der nahen Umgebung gesprochen. Sagt letzterer doch: „Die Eifel hat ihresgleichen in der Welt nicht."

Die wohltätige Heilquelle gehört zu den alkalisch-salinischen, d. h. zu den Quellen, welche neben doppeltkohlensaurem Natron als Hauptbestandteil schwefelsaures Natron führen. Wie Karlsbad, ist auch Bertrich eine der weniger zahlreichen warmen Quellen von alkalisch-salinischer Art. Da der Gehalt in Bertrich noch nicht halb so groß ist wie in Karlsbad, so wirkt die Bertricher Quelle wesentlich milder, und Bertrich ist daher als mildes Karlsbad bezeichnet worden. Bertrich wird viel bei Nervenleiden, Verdauungsstörungen. Leberleiden, Gallenkrankheiten und rheumatischen Schmerzen aufgesucht; oft sind überraschende Heilerfolge erzielt worden.

Als die preußische Regierung im Jahre 1816 den Besitz des Bades antrat, fand sie es verwahrlost vor. Durch die sorgsame, liebevolle Pflege, die das Bad Bertrich durch die Königl. Regierung in Koblenz, besonders in neuerer Zeit, erfuhr, ist es allmählich entwickelt und zum Gedeihen gebracht worden, so daß der Besuch in stetiger Zunahme begriffen ist und in den letzten Jahren die Gesamtzahl von 4100 Personen, worunter 2600 eigentliche Kurgäste, erreicht hat. Bei dem Aufschwunge des Bades war es sehr störend, daß die Brunnen nur

ein mit Thermalwasser versetztes Wasser lieferten, welches für viele Bedarfszwecke unbrauchbar war. Die Einwohner sahen sich auf die Mitbenutzung einer kleinen, von der Badeverwaltung gefaßten und hergeleiteten Quelle angewiesen, die in einen offenen Brunnenstock auslief. Ein anderer Übelstand machte sich in dem oberirdischen Abfluß der Abwässer geltend, die bei trockener heißer Witterung unangenehme und gefährliche Ausdünstungen erzeugten. Auf Veranlassung der Königl. Regierung entschloß sich die Gemeinde Bertrich zum Bau einer Wasserleitung und einer Entwässerungsanlage. In der Entfernung von 2,1 km fand sich am Fuße der vulkanischen Falkenlay in einem kleinen Seitentälchen eine ergiebige Quelle vor. Nachdem die Gemeinde das Wiesenstück angekauft und die Schmälerung der Wiesenwässerung entschädigt hatte, konnte die Wasserleitung gebaut werden. Die Quelle trat in einer Höhe von + 521,50 m N. N. zutage, während die mittlere Straßenhöhe in Bertrich + 160,20 m beträgt und die Bebauung bis + 171,7 m reicht. Messungen, die bei trockener winterlicher Witterung im Januar 1899 vorgenommen wurden, ergaben eine Menge von 105,6 cbm in 24 Stunden; im Sommer ist eine größere Ausflußmenge festgestellt worden. Die Quellfassung geschah mittelst zweier Sickerkanäle von 31 und 17 m Länge, die an ihrer Vereinigungsstelle 1,6 m und an den Enden 2,5—2,6 m tief liegen. Von dem Sammelschachte, der mit Sandfang, Entleerung und Überlauf versehen ist, führt eine 50 mm weite Zuleitung auf 380 m Länge mit 23,5 m Gefäll nach dem zweikammerig in Stampfbeton ausgeführten Hochbehälter von 150 cbm Gesamtinhalt mit der Höhenlage + 228,0 m N. N. Die Lage an einem Bergabhange bedingte langgestreckte Form von 11,0 × 6,9 m äußeren Abmessungen und 3,0 m Wassertiefe. Vor Kopf ist die Schiebekammer von 1,5 m lichter Weite angeordnet. Der Hochbehälter kostet rund 5900 Mk., d. i. 39,3 Mk. für 1 cbm Wasserfüllung. Das Fallrohr ist 100 mm weit und leistet bei 1,19 m Geschwindigkeit 9,4 l in der Sekunde.

Für die Entwässerung konnte nur die Ableitung des Gebrauchswassers in Frage kommen, da bei den ländlichen Verhältnissen des Ortes die Zuführung von Straßenwasser leicht zu Verstopfungen der Kanäle geführt hätte und das Tagewasser einfacher und besser oberirdisch mit dem natürlichen starken Gefäll auf kurze Entfernung dem Üßbach und den Mühlengräben zuzuführen war.

Die Hauptfrage war, in welcher Weise das Abwasser am zweckmäßigsten beseitigt werden kann. Bisher war es in Jauchegruben aufgespeichert worden, die jährlich einigemal ausgefahren wurden. Wegen der Vermehrung der Abwassermengen nach Einrichtung der Wasserleitung konnte dies nicht beibehaltun werden, weil die mit der Abfuhr verbundenen Übelstände bei den gesteigerten Bedürfnissen eines Badeortes einerseits und den ländlichen Verhältnissen von Bertrich andererseits zu schwerwiegend gewesen sein würden. Die Einleitung des Abwassers in den Üßbach erschien nicht ohne weiteres zulässig, da dieser zur Zeit länger andauernder Trockenheit wenig Wasser führt, welches dann in dem steinigen Bachbett kaum sichtbar wird, obgleich das Niederschlagsgebiet bei Bertrich 136 qkm beträgt und danach die Niedrigwassermenge zu 200 l in der Sekunde angenommen werden müßte. Ungünstigerweise fällt die Verminderung der Wasserführung des Üßbaches mit der Vermehrung des Abwassers zusammen. Der Plan, das Jauchewasser zur Berieselung der Üßbachwiesen unterhalb Bertrichs zu verwenden, konnte wegen der starken Zerstücklung des Grundeigentums nicht durchgeführt

werden, zumal letzteres noch in verschiedenen Regierungsbezirken belegen ist. Es blieb nichts übrig, als für die Zeit des Badebesuches eine Klärung des Abwassers vorzusehen, ehe es in den Üßbach geleitet wird: während der übrigen Zeit war die unmittelbare Einführung in den Bach unbedenklich.

Die Klärungsanlage mußte unter dem Gesichtspunkte sicherer Wirkung, Einfachheit der Anlage und im Betriebe, sowie mäßiger Kosten entworfen werden. Danach kamen alle Anordnungen mit chemischen Fällungsmitteln von vornherein in Fortfall. Das biologische Verfahren war schon früh auf Grund des Gutachtens des Geheimen Medizinalrats Dr. Schmidtmann — vergl. Zentralblatt der Bauv. 1888, S. 468 — erörtert, doch wurden erst die von Professor Dunbar mitgeteilten neuen Hamburger Versuche (vergl. auch Nr. 29 d. J., S. 180) wegen ihrer günstigen Wirkung für die Wahl desselben bei der durch den Projektverfasser erfolgten Aufstellung des Entwurfs entscheidend.

Die Klärung nach dem biologischen oder Oxydationsverfahren bedingt die Herstellung von Oxydationskörpern, welche abwechselnd mit Abwasser gefüllt sind und nach dem Ablassen des gereinigten Wassers der Luft Zutritt gewähren. Die Lüftung der Oxydationskörper erfordert einen gewissen Zeitraum. Es sind zwei Oxydationskörper angeordnet und vor diese zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit Sammelkammern gelegt, in denen gleichzeitig auch eine Mischung und Vorklärung der Jauche mittels Absetzens des Schlammes (Sedimentieren) eintritt. Die Oxydationskörper haben 4,5 × 5 m Grundfläche und 1,6 m Stärke, also einen Körperinhalt von 36 cbm und können bei etwa 30 v. H. an Hohlräumen 10,5—11,0 cbm Jauche aufnehmen. Die größte Jauchemenge ist zu 84 cbm berechnet, welche etwa von 6 Uhr morgens bis 9 Uhr abends zufließt, während die Kläranlage ungefähr 20 Stunden täglich im Betriebe sein muß. Die Einrichtung der Sedimentierkammern ermöglicht einen gewissen Ausgleich in der Behandlung der zufließenden Jauchemengen. Zur Zeit des stärksten Betriebes wird jede Oxydationskammer viermal täglich zu beschicken sein und jede Klärung 5 Stunden dauern, wovon $2^1/_2$ Stunden für das Stehen im Oxydationskörper und $2^1/_2$ Stunden für das Auslüften gebraucht werden. Bei schwächerem Besuche des Bades wächst die Zeit für die einzelnen Klärungen.

Wenn sonst die Klärungszeit größer genommen und der Oxydationskörper täglich nur etwa zwei- bis dreimal beschickt wird, so schien für Bertrich eine stärkere Benutzung zulässig, weil sie nur vorübergehend ist und der Betrieb überhaupt nur während der Zeit des eigentlichen Badebesuches, d. h. im allgemeinen vom Mai bis zum September, also vier Monate, dauert.

Die Kläranlage besteht aus dem Sandfange von 1,5 × 1,5 m Grundfläche, in welchem ein senkrecht stehendes Drahtsieb von 1 cm Maschenweite die groben Unreinigkeiten zurückhält. Zwei Zuleitungsrohre, welche abwechselnd geschlossen werden, führen die Jauche in eine der beiden Sedimentierkammern. In diesen stehen Glockenheber — von der Hallberger Hütte geliefert — um den ganzen Inhalt der Kammern über der Absetzung schnell in den vorliegenden Oxydationskörper zu überhebern. Die Lichtweite der Glockenheber ist 150 mm, die Heberwirkung reicht auf 2,0 m Höhe. Der Sandfang und die Sedimentierkammern sind überdacht, während die Oxydationskörper offen sind. Letztere bestehen aus Lagen von Kohlenschlacke, Lavatuff und Koks, die in feine Stücke von 4—6 mm Korngröße zerschlagen sind.

In der Sohle, die mit Längs- und Querneigung ausgeführt ist, sind Kanäle aus Schwemmsteinen 8 × 7,5 cm groß in 0,7 m Abstand angeordnet. Die Kläranlage verbraucht ein Gefäll von 3,2 m Höhe. Zur Vermeidung von Ausspülungen durch die übergeheberten Wassermassen werden diese mittels gelochter Rinnen von Zinkblech über die Oxydationskörper verteilt.

Sämtliche Wände sind in Stampfbeton, der Aufbau in Ziegelfachwerk unter Schieferdach hergestellt. Die Kosten für die Kläranlage haben sich zu rund 6000 Mk. ergeben, das ist bei einer Höchstzahl von 1200 Personen zu etwa 5 Mk. für den Kopf. Als jährliche Betriebskosten für Wartung, bauliche Unterhaltung und Reinigen der Oxydationskörper sind 400 Mk. angenommen.

Die Anlage ist im Jahre 1900 in Betrieb genommen worden. Ihre Wirkung entspricht den Erwartungen, und trotz der anhaltend trockenen Witterung in den Hochsommermonaten sind keinerlei Mißstände wahrgenommen worden. Eine bakteriologische Untersuchung des Rohrwassers und des geklärten Wassers soll stattfinden, falls sich ergibt, daß Proben von letzterem beim Stehen in offenen Gläsern in stinkende Fäulnis übergehen.

Die Abwässer durchlaufen im Mittel nur 700 m Rohrleitung und gelangen daher in ziemlich frischem Zustande nach der Kläranlage. Gemäß ministerieller Bestimmung sollen die Absetzungen in den Sedimentierkammern tunlichst ruhig lagern, und ihre Beseitigung erfolgt daher immer erst dann, wenn sie bis zum Glockenheber aufgewachsen sind.

Biebrich, 15048 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Wasserversorgung seit 1897 aus Grundwasser, das durch Brunnen erschlossen wird, die 6 km rheinabwärts von der Stadt und 700 m vom Rhein entfernt erbohrt sind. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die menschlichen Auswürfe werden in Gruben angesammelt und nach Bedarf in Fässern abgefahren. Eine Vereinigung von 30 Landwirten besorgt diese Abfuhr, deren Kosten 10 Mk. für Jahr und Haus betragen. Die Auswürfe werden zur Düngung der Felder verwendet.

Die Straßenreinigung wird teils auf Veranlassung der Hausbesitzer, teils seitens der Stadt besorgt. Die der Stadt hieraus erwachsenden Kosten beliefen sich im Jahre 1892/93 auf 10000 Mk.

Die Stadt ist seit 1891 ganz kanalisiert. Der Kanal ist jedoch nur für Haus- und Meteorwasser bestimmt. Fäkalien und Müll werden durch Abfuhr beseitigt.

Auskunft vom Dezember 1904.

Nach dem Muster vieler anderer sogar größerer Städte hatte früher auch die Stadt Biebrich nur die belebtesten und verkehrsreichsten Straßen mit Stichkanälen, ganz unabhängig voneinander, versehen und nach dem Rhein entwässert. Mit dem Anwachsen der Stadt und der Zunahme der Bevölkerungsziffer, sowie des Verkehrswesens machte sich jedoch auch das Bedürfnis einer Vollkanalisation der Stadt geltend.

Im Jahre 1889 beschloß man endlich ein Entwässerungsprojekt nebst Kostenanschlag ausarbeiten zu lassen. Auf Grund dieses Projektes, welches von der Königl. Regierung für gut befunden, wurde im Jahre 1893 mit der Ausführung begonnen.

Zunächst wurden die Hauptkanäle mit den Nebenkanälen der Straßen des vollständig bebauten Ortsteiles ohne Unterbrechung hergestellt. Infolge der ziemlich raschen Vergrößerung der Stadt mußte von Jahr zu Jahr das Kanalnetz unter Zugrundelegung des alten Projektes erweitert werden.

Das Stadtgebiet einschließlich des nicht bebauten Teiles hat die Form eines Trapezes, welches an seiner kürzeren Parallelseite von dem Rhein begrenzt wird. Der westliche Teil ist von Norden nach Süden von einem Tal durchzogen, in welchem die Salz- und Mühlbäche ihren Lauf haben und sich in den Rhein ergießen. Ein weiteres Tal schiebt sich von dem äußersten nordwestlichen Gebietsteil in südöstlicher Richtung nach der Mitte des Gebietes, allmählich in ebenes Terrain auslaufend. Dieses Tal durchfließt der Mosbach, welcher sich ebenfalls in den Rhein ergießt. Im allgemeinen fällt das Gelände von Osten nach Westen in der Richtung der Rheinströmung ziemlich schwach; dagegen bedeutend stärker von Norden nach Süden.

Die Regen- und Brauchwassermengen werden von einem Rohr nach den Regeln des Schwemmsystems aufgenommen und dem Rhein zugeführt.

Die Brauchwässer setzen sich zusammen aus Spül- und Schwenkwasser aus Küchen, Waschküchen, Kellern etc., sowie aus den Abwassern der gewerblichen Anlagen.

Die tierischen und menschlichen Abfallstoffe (Exkremente) sind von der Einführung in die Kanäle ausgeschlossen und werden in Gruben gesammelt, welche von Zeit zu Zeit geleert werden.

Das für das vorhandene Kanalnetz in Frage kommende Entwässerungsgebiet hat einen Flächeninhalt von rund 80 ha.

Zur Bestimmung der Regenmengen ist eine stündliche Regenhöhe von 40 mm nach den meteorologischen Beobachtungen als die größte Wassermenge angenommen worden.

Die Menge des abzuführenden Brauchwassers stellt sich bei einer gegenwärtigen Einwohnerzahl von rund 16500 Seelen und der Annahme von 150 l pro Kopf und Tag auf $\frac{16500 \cdot 150}{60 \cdot 60 \cdot 209} = 38{,}2$ l pro Sekunde.

Bei vollständiger Bebauung des ganzen Entwässerungsgebietes würde nach dieser Berechnung rund 0,6 l pro Sekunde von einem Hektar abzuführen sein. Als wirklich abzuführende Menge, unter Berücksichtigung der Versickerung und Verzögerung der Wassermengen, der Art der Bebauung und der Oberflächengestaltung, sind der Berechnung 33 l pro Sekunde und Hektar zugrunde gelegt, bei welchen die Brauchwassermenge von 0,6 l mit einbegriffen ist.

Das gesamte Entwässerungsgebiet ist wieder in zwei Gebiete, ein östliches und ein westliches, eingeteilt, mit je einem Hauptsammelkanal. Während die Abwässer der Hauptsammelkanäle von einem senkrecht zu diesen gerichteten Kanal, dem sogenannten Abfangkanal (Abfangsystem), aufgenommen und am unteren Ende der Stadt dem Rhein zugeführt werden, werden die Regenmengen an den Kreuzungen der Hauptsammler mit dem Abfangkanal durch Regenauslässe, welche ungefähr bei fünffacher Verdünnung des Schmutzwassers in Tätigkeit treten, direkt dem Rhein zugeführt. Infolge der günstigen Lage des Ortes erfolgt die Entwässerung vollständig im natürlichen Gefälle ohne jede künstliche Hebung der Kanalwässer.

Der Hauptsammler des östlichen Gebietes, dessen Größe rund 30,7 ha beträgt, hat eine Wassermenge von rund 10130 l pro Sekunde abzuführen; er würde aber auch noch groß genug sein, um einer Abflußmenge von 14450 l pro Sekunde zu genügen.

Der Hauptsammler des westlichen Gebietes hat eine Wassermenge von 16269 l pro Sekunde abzuführen, welche einem Gebiet von 49,3 ha entspricht; seine maximale Leistung beträgt 16395 l pro Sekunde.

Die Regenauslässe sind ebenfalls groß genug bemessen und leistet derjenige des östlichen Sammlers bei einem Durchmesser von 1,5 m rund 15686 l pro Sekunde; derjenige des westlichen Sammlers dagegen 16897 l pro Sekunde bei einem Durchmesser von 1,20 m.

Zur Berechnung der Kanaldimensionen diente die Bazinsche Formel

$$v = c \cdot \sqrt{R \cdot J}$$

$$c = \sqrt{\frac{1}{\alpha + \frac{\beta}{R}}}$$

worin $J = \frac{h}{l}$ das relative Gefälle

$h =$ das Gefälle } der Kanalstrecke
$l =$ die Länge } in Metern

$$R = \frac{F}{U} = \frac{\text{Querschnitt}}{\text{benetzter Umfang}}$$

und die beiden Koeffizienten

$$\alpha = 0{,}00017$$
$$\beta = 0{,}00000884$$

angenommen sind.

Das ganze Kanalnetz hat eine Länge von rund 15440 m. Die durchschnittliche Tiefe der Kanäle, welche auch die Kellerentwässerung zuläßt, schwankt in den Grenzen von 3,5—4,5 m.

Die Kanalprofile sind den Normalien der Mainzer Kanalisation entnommen und haben folgende Dimensionen (in Zentimetern angegeben) 20 ø, 20/30, 25/37,5, 30/45, 40/60, 48/72, 50/75, 60/90, 70/115, 80/120, 100/150.

Soweit die Kanäle nicht begehbar sind, bestehen sie aus Zementbetonröhren, von der Firma Dyckerhoff u. Widmann bezogen. Die Hauptkanäle sind begehbar und teils aus hartgebrannten Ziegelsteinen, teils aus Stampfbeton hergestellt. Die Sohlen dieser Kanäle sind für sich behandelt worden und bestehen zum Teil aus Basaltlavastein, zum Teil aus Sandstein.

Die Straßeneinläufe sind neuester Konstruktion (System Mairich). Als Form des eigentlichen Einlaufkörpers ist die zylindrische gewählt worden, als Material glasierter Ton.

Zum Fernhalten des Straßenschlammes aus den Kanälen haben die Einläufe Senken mit Schlammeimer mit siebartigem Boden. Ferner ist jeder Einlauf zur Vermeidung des Austrittes von Kanalluft mit einem Wasserverschluß versehen. Im ganzen sind bis jetzt 526 Stück Einläufe versetzt worden; die Gesamtlänge der dazu erforderlichen Anschlußleitungen beträgt rund 3740 m.

An die Kanalisation sind bis jetzt 768 bebaute Grundstücke angeschlossen mit einer Gesamtlänge von rund 14000 m Anschlußleitungen. Jede Anschlußleitung sowohl für Regenwasser als auch für Schmutzwasser ist mit einem frostfrei angelegten Geruchverschluß versehen.

Die Spülung des Kanalnetzes geschieht teils durch selbsttätig wirkende Spülanlagen, teils durch Spülschächte mit Schiebern resp. Türen versehen. Die Speisung genannter Anlagen erfolgt durch den Mosbach und die Wasserleitung.

Vor der Einmündung des Auslaufkanals in den Rhein ist im Endschacht ein Sandfang mit Sieb eingeschaltet zum Zurückhalten der festen und Schwimmstoffe.

Im übrigen werden die Abwasser keiner weiteren Reinigung unterzogen.

Bei der wie schon oben erwähnten Schmutzwassermenge von 38,2 l pro Sekunde ist die Vermischung mit dem Rheinwasser bei Niedrigwasser eine rund 20943fache. Die Niederwassermengen des Rheines sind 800000 l pro Sekunde.

Bielefeld, 63046 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Minden.

Wasserversorgung durch zentrale Wasserleitung. Wasserentnahmestelle in der Senne II, etwa 13 km von Bielefeld entfernt. *(Krkhs.-Lex. 00.)*

Jahresbericht f. Preuß. Staat 1895/97.

Die Schwemmkanalisation der Stadt Bielefeld ist während der Berichtsjahre energisch in Angriff genommen, nachdem das neue Projekt, Ableitung der Kanalwasser in den Ohl- und Aabach unterhalb des Dorfes Heepen nach zuvoriger mechanischer Klärung durch den Ministerialerlaß vom 8. Dezember 1896 generell genehmigt ist. In diesem Erlaß war gleichzeitig der Stadt die Einführung des Trennungssystems empfohlen, das sich aber infolge örtlicher Verhältnisse nicht als durchführbar erwies.

Jahresbericht f. Preuß. Staat 1898/1900.

In der Stadt Bielefeld ist die durch den Erlaß vom 8. Dezember 1896 generell genehmigte Kanalisation (Ableitung der Kanalwasser in den Ohl- und Aabach unterhalb des Dorfes Heepen nach vorausgegangener mechanischer Klärung und Berieselung) während der Berichtsjahre so gefördert, daß sie, nachdem während des Sommers 1899 auch die Rieselfelder bei Heepen zum Teil fertiggestellt waren, teilweise in Betrieb genommen werden konnte. Mehrfache Beschwerden der Anlieger, namentlich der Bewohner von Heepen, über Verjauchung der Brunnen, Verpestung der Luft, sowie über Unregelmäßigkeiten im Kanal- und Rieselbetrieb gaben zu wiederholten Untersuchungen an Ort und Stelle Veranlassung, durch welche sich die Klagen über Verjauchung der Brunnen und Verpestung der Luft als hinfällig und die sonstigen Klagen als übertrieben erwiesen; jedoch waren namentlich in der ersten Zeit mehrfach Unregelmäßigkeiten bei dem Betriebe der Rieselwiesen sowie bei Benutzung der Notauslässe vorgekommen, für deren Abstellung von der Regierung stets sofort Sorge getragen ist. Schwierigkeiten erwachsen der Stadt auch wegen der Entwässerung des nordwestlichen und nördlichen Stadtteiles, der teils nach dem sogenannten Schloßhofteiche, teils nach dem Johannisbache entwässerte. Wiederholte Beschwerden der An- und Unterlieger sowie ein Reichsgerichtsurteil, durch das der Zufluß von Schmutzwasser in den Schloßhofteich mit einer Strafe von 1000 Mk. täglich bedroht wurde, nachdem ein Versuch, die Abwasser durch das sogenannte Dibdinsche Verfahren zu klären, sich nicht als zweckmäßig herausgestellt hatte, führten zur Kanalisation dieser Stadtteile nach dem Trennungssystem und zur Einrichtung eines Pumpwerkes, durch das die Abwasser dem Hauptkanalsystem zugeführt werden.

Krkhs.-Lex. 1900.

Entwässerung durch Rohrkanäle in den Straßen, welche in den Lutterbach und in Gräben in der Umgebung der Stadt einmünden. Kanalisation mit Rieselfeldern ist seit 1896 im Bau.

Jahresbericht f. Preuß. Staat 1901.

Die Kanalisation von Bielefeld ist weiter gefördert, die Kläranlagen und Rieselfelder sind in Betrieb genommen. Die im Vorjahre begonnene Überwölbung



des Lutterbaches innerhalb der Stadt ist jetzt beendet; durch diese Überwölbung und den auf dieser ruhenden Hauptsammler wurde es möglich, im Herbst 1901 eine Reihe von Hauptstammkanälen, die bis dahin noch ihr Schmutzwasser der Lutter zuführten, unmittelbar an die Kläranlage in Heepen anzuschließen. Die chemische und bakteriologische Untersuchung des Rieselwassers hat ergeben, daß die Reinigung der Abwasser in wirksamer und ausreichender Weise erfolgt. In Betrieb sind zurzeit zwei Klärbecken und 30 ha Rieselfelder; der Bau eines dritten Klärbeckens und die Aptierung der weiteren Rieselfelder soll im Laufe dieses Jahres erfolgen.

Eine neue Aufgabe ist der Stadt Bielefeld durch die Kanalisierung des sogenannten Schloßhofgebietes (nordwestlich von der Stadt) und der inzwischen eingemeindeten Teile von Gadderbaum und Sudbrack erwachsen. Bei der Kanalisation des Schloßhofgebietes ist man zum Trennsystem übergegangen; die Tagewasser werden in einem Klärbassin gesammelt und nach Bedürfnis auf eine Wiese zu deren Berieselung abgeführt, die Schmutzwasser dagegen von einem Sammelbecken aus nach dem Hauptsammler des städtischen Kanalnetzes hinübergepumpt.

Jahresbericht f. Preuß. Staat 1902.

Der Kanalisationsbau in Bielefeld ist für das innere Stadtgebiet fertiggestellt worden, dabei wurde das sogenannte Mühlengefälle beseitigt und der Lutterbach innerhalb der Stadt überwölbt, sowie die Mühlenteiche an dem Umflutgraben zugeschüttet. Auch in dem eingemeindeten Teile von Gadderbaum und Sudbrack, in letzterem Orte mit Trennsystem, ist die Kanalisation fortgeführt. Um den weniger bemittelten Grundstücksbesitzern ebenfalls den Kanalanschluß zu ermöglichen, wurden diesen Darlehen gegen mäßige Zins- und Amortisationsquoten seitens der Stadt gewährt. Das städtische Rieselfeld in Heepen wurde um 5,5 ha erweitert und zwei weitere Klärbecken gebaut. Der Klärungseffekt war ein befriedigender. Die gegen die Rieselfelder erhobenen Beschwerden erwiesen sich als unbegründet.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1897.
Bauzeit bis 1902.
Gesamtkanalisation: Mischsystem, Trennsystem nur für einen kleinen Stadtteil.
Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Ohlbach und Aa.
Rieselfelder.
Klärung: rein mechanisch.

Bemerkung: Für einen kleinen Stadtteil ist das Trennungssystem eingeführt. Die Tageswasser werden durch Kanäle in einen natürlichen Vorfluter (Bach) abgeführt, die anderen Abwasser nebst Fäkalien dem allgemeinen Kanalnetz zugeführt.

Auskunft vom März 1905.

Bielefeld hatte eine Anzahl alter Kanäle, die insbesondere zur Abführung der Schmutz- und Regenwasser dienten, während die Inhalte der Abortgruben abgefahren wurden. Man glaubte, sich damals beruhigen zu können, wenn man nur die Kanäle nicht mit Fäkalien belastete und dachte nicht daran, daß das Hinleiten und Nichthinleiten von Fäkalien ziemlich gleichgültig ist. Die erheblichen Bachverunreinigungen, der hohe und ungesunde Grundwasserstand, die allgemeine Sehnsucht nach Ordnung und Reinlichkeit machten mit dem schnellen Wachsen der Stadt den im Jahre 1896 genehmigten Ausbau der Kanalisation nötig. Insbesondere in den Jahren 1900—1903 ist ein beschleunigtes Bautempo eingeschlagen, so daß bis zu 22 km Kanäle jährlich gebaut werden konnten. Durch dieses Vorgehen ist die schier endlos erscheinende Sache denn doch bald bemeistert. Nebenher ging die Anlage von Rieselfeldern und Kläranlagen. Die Rieselfelder konnten nicht groß gewählt werden, da einmal die Grundstücke sehr teuer waren, und andererseits durchlässiger, zur Berieselung geeigneter Sandboden in der Nähe und mit natürlichem Gefälle zu erreichen, nur sehr wenig vorhanden ist. Bei der ursprünglichen Beratung dieser Angelegenheit ist Herr Oberbürgermeister Bunnemann auf den genialen und



damals noch neuen Gedanken gekommen, eine ausreichende Vorklärung der Abwasser vor der Berieselung eintreten zu lassen. Er sagte sich, wenn wir den groben Schmutz von den Rieselfeldern fernhalten, dann werden wir die Bildung der so sehr schädlichen Schmutzkruste auf den Feldern vermeiden und damit zu einer viel intensiveren Ausnutzungsfähigkeit der Felder kommen. Dieser Gedanke wurde verfolgt und technisch weiter ausgearbeitet.

Das Ergebnis war die Anlage von vier, etwa 80 m langen, ausgemauerten Klärbecken, die intermittierend benutzt werden, so daß immer genügend Zeit vorhanden ist, die nicht benutzten Klärbecken von dem abgelagerten Schlamme sauber zu reinigen, was etwa alle acht Tage geschieht. Durch diese sehr sorgfältige Vorklärung des Kanalwassers erreicht man eine Zurückhaltung aller gröberen Schwimmstoffe und auch die Ablagerung der meisten feineren Unreinlichkeiten, so daß die Rieselfelder im wesentlichen nur noch die chemische Umwandlung der im Kanalwasser löslich enthaltenen schädlichen Bestandteile zu leisten haben. Es ist einleuchtend, daß wir infolgedessen mit ungewöhnlich kleinen Rieselfeldern auskommen können. Das Reinigungsergebnis ist ein sehr gutes. Das schließlich den Drainagen entströmende Wasser ist quellklar und derart, daß unsere Rieselfeldarbeiter trotz strengen Verbots das Wasser trinken. Wenn die Rieselfelder stark ausgnutzt werden sollen, bedürfen sie einer demgemäßen Herrichtung, so sind z. B. die Drainagen nicht, wie sonst üblich, in Abständen von 10 m, sondern in solchen von teils 5, teils 2,5 m gelegt, was erheblich stärkere Filtrationswirkungen ergibt.

Eine nicht zu unterschätzende Beschwerde bringt die Beseitigung des in den Klärbecken abgesetzten Schlammes mit sich, der sich in großen Mengen ablagert. Für neue Anlagen kann nicht dringend genug emfpohlen werden, der genügenden Größe dieser Schlammbecken sich zu vergewissern. Den nassen Schlamm kann man nicht beseitigen, weil er aus den Fuhrwerken herausfließen würde. Er muß getrocknet werden, bis er stichfest ist und man ihn verladen kann; dann ist er ein Produkt, das die Bauern sehr gern abnehmen. Wir bekommen für das Fuder getrockneten Schlammes meist 2 Mk. bezahlt. Die ursprüngliche Anzahl von Schlammtrockenbecken wird zurzeit noch um zwei weitere Becken vergrößert. Es läßt sich hoffen, dadurch eine schnellere Beseitigung des Schlammes zu erreichen. Das in den Trockenbecken durch Drainagen dem Schlamme entzogene Wasser wird noch einmal gerieselt und geklärt, so daß auch dieses Wasser vollständig rein der Vorflut übergeben wird.

Während der Lutterbach früher innerhalb des Stadtgebietes vollständig verschlammt war, macht er jetzt einen erheblich besseren Eindruck. Jetzt sieht man zeitweise das blinkend helle Flußbett wieder hervorschimmern. Aber leider sind die Einwohner von Bielefeld nicht die einzigen, die die Lutter als Vorflut benutzen müssen. Höherliegende Gebiete, wie die Anstalt Bethel, auf die wir keinen Einfluß haben, bringen noch zurzeit große Schmutzmengen in die Lutter, so daß sich eine vollständige Klarhaltung im Augenblick noch nicht erzielen läßt. Ebenfalls schädlich sind die Färbereien, deren große Wasserabgabe die Kanalisation nur schwer aufnehmen kann.

Nachdem die Hauptgebiete der Stadt kanalisiert und auch die Rieselfelder in Ordnung waren, wurde die Stadt durch die Eingemeindung von Gadderbaum und insbesondere durch die Bebauung einiger

tieferliegenden Gebiete gezwungen, noch weitere Kanalisationen vorzunehmen, die wesentlich schwieriger als die des Hauptgebietes waren. Wir wurden durch Prozesse gezwungen, im schleunigsten Tempo diese tiefliegenden Gebiete zu kanalisieren, weil ein unterer Anlieger das Wasser des kleinen Baches, nach welchem jene Gebiete entwässern, zu Bleichzwecken benutzte, und der Stadt Bielefeld durch höchstes Gerichtsurteil aufgegeben war, bei einer Strafe von 1000 Mk. pro Tag ein so klares Wasser zu schaffen, daß ein tadelloser Bleichbetrieb möglich sei. Es war im Winter, als dieses Urteil des hohen Gerichtshofes herauskam. Da sind denn bei stärkstem Frost in jenem Gebiete Kanäle verlegt, Druckrohrleitungen ausgeführt, eine provisorische Dampfpumpanlage aufgestellt und es ist fertig gebracht worden, daß am Tage vor Weihnachten die wesentlichsten Mengen des Schmutzwassers des Schloßhofgebietes über den Berg gepumpt wurden und der Hauptkanalisation zuflossen.

Beim weiteren Ausbau dieser Anlagen konnte es sich nur um eine getrennte Kanalisation handeln, da es, abgesehen von dem Eingriff in vorhandene Mühlengerechtsame nicht möglich gewesen wäre, die erheblichen Regenwassermengen durch die Pumpen zu fördern. Diese getrennte Kanalisation hat sich gut bewährt. Nachdem das Schmutzwasser beseitigt war und nur noch das Regenwasser dem Bachlauf zufloß, hätte man meinen können, es sei nun genug geschehen, aber dieses Regenwasser führte ja noch Schmutz von den Straßen mit. Um also Trübungen des Baches bei Regenwetter nach Möglichkeit zu vermeiden, mußte auch noch das Regenwasser geklärt werden, was durch große Absatzbecken und eine gut drainierte Rieselwiese sorgfältig bewirkt wird. Der Erfolg ist derartig, daß die Klagen unserer Gegner weniger und aussichtsloser geworden sind. Allerdings dürfte Bielefeld mit seinen Anlagen für das Schloßhofgebiet die einzige Stadt auf dem Erdenrund sein, die auch noch das getrennt abgeführte Regenwasser klären muß.

Die getrennte Kanalisation hat den Vorteil, insbesondere daß die mit Recht so sehr gefürchteten Regennotauslässe überflüssig sind. Mehrkosten gegen das Schwemmsystem sind, wenn man schon vorhandene alte Kanäle als Regenleitungen teilweise benutzen kann, wie das insbesondere in alten Städten häufig möglich sein wird, kaum zu erwarten. Das ist wichtig; da gegen die getrennte Kannalisation meistens die erheblichen Mehrkosten geltend gemacht werden. Es ist allerdings leichter, die alten Kanäle als nicht vorhanden zu betrachten, um unbekümmert um die alten Anlagen, mit der Neukanalisation vorgehen zu können. Wirtschaftlicher, wenn auch mühevoller ist es aber, sorgfältig zu prüfen, was sich von den vorhandenen alten, meistens flachliegenden und daher für die Schmutzwasserableitung untauglichen Kanälen zur getrennten Regenwasserableitung verwenden läßt. Wird in dieser Weise verfahren, so kann unter Umständen eine getrennte Kanalisation ebenso billig als eine Schwemmkanalisation sein.

Bingen, 9670 Einw. **Großherzogtum Hessen.**
Prov. Rheinhessen.

Städtische Wasserleitung.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht des früheren Ingenieurs J. Brix in Wiesbaden vom Mai 1891.

Die Stadt Bingen liegt am Zusammenfluß der Nahe mit dem Rhein, auf der rechten Seite der Nahe und am linken Ufer des Rheines. Das Gelände fällt von einer in nächster Nähe der Stadt liegenden Erhebung, etwa 170 m über dem Wasserspiegel des Rheins, allseitig ziemlich steil nach dem Rhein und der Nahe hin ab, derart, daß sich nach der Mündungsspitze der beiden Flüsse zu ein Kopf von etwa 80 m über dem Rheinspiegel vorschiebt, auf welchem die Burg Klopp thront.

Der Untergrund besteht nach der Nahemündung zu aus Taunusschiefer, welcher nach Osten und nach der Höhe hin dem Taunusquarzit Platz macht. Weiter nach Osten zu und längs des Rheinufers ist Lehm, Sand und Gerölle vorgelagert. Die Bodendurchlässigkeit ist demgemäß, namentlich da, wo der zerklüftete Quarzit auftritt, eine beträchtliche.

Der Bearbeitung des Kanalisationsprojektes haben folgende Grundsätze zur Unterlage gedient:

1. Bingen ist mit einer systematischen einheitlichen Kanalisation zu versehen, durch welche für die gegenwärtigen und späteren Bebauungsverhältnisse die Möglichkeit geboten wird, alles Regen-, Haus- und Gewerbewasser (Wasch-, Spül-, Bade-, Schwenk- und sonstiges gewerblich verbrauchtes Wasser) in einer der Gesundheit unschädlichen und den allgemeinen Verkehr nicht belästigenden Weise durch unterirdische Kanäle jederzeit rasch abzuführen.

2. Das Kanalnetz ist so zu projektieren, daß das gesamte Abwasser durch einen Hauptsammelkanal an einem Zentralmündungspunkte in die Nahe unterhalb der großen Nahebrücke geleitet werden kann.

3. Durch die neuen Kanäle ist zunächt das auf dem gegenwärtig bebauten Stadtgebiet sich ergebende Ab- und Regenwasser, sowie das Niederschlagswasser des Hinterlandes, welches nach der Stadt hinfließt, aufzunehmen.

Außerdem ist das Kanalnetz so einzurichten, daß bei weiterem Wachstum der Stadt dasselbe durch nachträgliche Anordnung von Regenauslässen befähigt wird, für ein größeres Stadtgebiet das gesamte Wasser ohne Anstand abzuleiten. Bei dem in späteren Zeiten etwa erfolgenden vollständigen Ausbau des angenommenen erweiterten Stadtgebietes ist bei sich ergebender Notwendigkeit das Regenwasser des Hinterlandes durch besondere später zu projektierende Regenwasserkanäle nach den Flußläufen zu führen.

4. Auf die Ermöglichung der Entwässerung von Kellern soll nur insoweit Rücksicht genommen werden, als auf öffentliches Ausschreiben hin besondere diesbezügliche Wünsche geäußert werden. Hierdurch bedingte Kosten wegen der Mehrtiefen der Kanäle sind von den Interessenten entsprechend zu vergüten.

5. Die Tiefenlage der Kanäle ist jedoch so zu bemessen, daß alle tiefsten Hofflächen leicht entwässert und ungesunde hohe Grundwasserstände durch Ermöglichung von Drainagen gesenkt werden können.

Jedenfalls sind die Kanaltiefen so zu projektieren, daß die Kanäle im allgemeinen unter den Gas- und Wasserleitungen liegen und ein frostsicheres Auflager erhalten.

6. Alle vorhandenen Kanäle sind, wenn noch tunlich, umzubauen.

Als Hauptausmündungspunkt für das ganze Kanalnetz wurde die jetzige Mündung des bestehenden Kanals unter der Bleiche nächst der Nahebrücke mit einer um 25 cm über Mittelwasser des Rheins liegenden Sohle angenommen. Hierdurch ergibt sich als geringstes Kanalgefälle für die längs dem Rhein und der Nahe sich hinziehenden Hauptkanäle der Rhein- und der Naheseite ein solches von $^1/_8$ Proz.

Die zu entwässernde Fläche umfaßt ca. 64 ha, während das jetzige bebaute Stadtgebiet ca. 32 ha einnimmt.

Das Entwässerungsgebiet teilt sich entsprechend der Oberflächengestaltung der Stadtfläche in das zum Rhein gehörige 38 ha große Niederschlagsgebiet der Rheinstadt und in das zur Nahe abfallende 26 ha haltende Terrain der Nahestadt.

Das Terrain der Mainzer Straße vom Viktoriakolleg rheinaufwärts kann wegen seiner geringeren Höhenlage in das neue Kanalnetz nicht entwässert werden. Hierfür müßte ein besonderer, etwa in der Nähe der Gasfabrik in den Rhein führender Kanal projektiert werden.

Der Hauptkanal soll imstande sein, eine Wassermenge von 40 l pro Hektar und Sekunde abzuführen. Es entspricht dies einer Regenhöhe von 50 mm pro Stunde. Die übrigen 72 Proz. des gefallenen Regenwasserquantums kommen teils zur Verdunstung und zur Versickerung, teils gelangen sie infolge der Verzögerung des Zuflusses zu und von den Seitenkanälen erst später in den Hauptsammelkanal.

Für die Berechnung des Brauchwassers sind pro Kopf und Tag 100 l angenommen worden. Auf 1 ha bebaute Fläche wurden je 250 Einwohner in Ansatz gebracht.

Behufs Berechnung der Größe der Kanalquerschnitte ist die Formel von Darcy-Bazin zugrunde gelegt worden.

Sämtliche Kanalprofile, mit Ausnahme des Hauptkanales, sind eiförmig projektiert.

Behufs der Spülung der Kanäle ist das Kanalsystem so disponiert worden, daß die einzelnen Strecken miteinander derart in Verbindung stehen, daß jeder Kanal von dem nächst höheren gespült werden kann.

Außerdem sind sowohl die Kanalschächte von den Straßenkreuzungen, als auch einige Zwischenschächte durch $1^1/_2$ zöllige Anschlußrohre mit dem nächsten Wasserleitungsrohre in Verbindung zu bringen, so daß die vorhandene Kanalwassermenge zu einem kräftigen Spülsystem vermehrt werden kann.

Die Wasserstandsverhältnisse des Rheins und der Nahe sind nach Auskunft des Großherzogl. Wasserbauamtes in Mainz folgende:

1. Nullpunkt des Binger Rheinpegels 76,115 u. N. N.
2. Gefälle des Rheins bei Mittelwasser:
   a) oberhalb des Pegels zu Bingen (zwischen Rüdesheimer und Binger Pegel) 1 : 8000;
   b) unterhalb des Pegels (zwischen Binger Pegel und Zollmauerpegel) 1 : 1800.
3. Wasserstände am Binger Pegel:
   a) Mittelwasser + 2,00 m;
   b) niedrigster beobachteter Wasserstand + 0,32 (1858);
   c) höchster beobachteter Wasserstand



1. bei eisfreiem Rhein + 6,20 (1845);
2. bei Eisstockung am Binger Loch + 6,75 (1855).

4. Gefälle der Nahe bei Bingen nach einem Nivellement von 1847 bei einem Wasserstande von 2,94 Binger Rheinpegel: 1:15000....

Das Mittelwasser des Rheins nächst der Auslaufmündung beträgt hiernach 77,75 ü. N.N., während die neue Kanalmündung auf 77,90 ü. N.N. liegt. Die Kanalsohle an der Ecke der Gerbhaus- und Fruchtmarktstraße liegt auf 78,25 u. N.N.

Unter diesen Umständen findet ein Rückstau in die Kanäle durchschnittlich kaum 30 Tage im Jahre statt.

Der Hauptsammelkanal wird durch den mit einer neuen Sohle versehenen bestehenden Kanal unter der Bleiche gebildet. Damit für eine möglichst rasche Verteilung des Schmutzwassers im Flusse gesorgt wird, ist ein besonderer, engerer Kanal aus Eisenrohren von 15—20 cm Durchmesser im Flußbett der Nahe vorgesehen, welcher das gewöhnliche fließende Kanalwasser mehr in die Strömung des Flusses hineinführt. Nur bei Regenwetter, wenn der kleine Kanal das Kanalwasser nicht mehr zu fassen vermag, geht das Wasser unmittelbar von dem großem Sammelkanal aus in die Nahe. Der in das Nahebett zu verlegende Eisenrohrkanal wird in eine auszubaggernde, mit Spundwänden umgrenzte Rinne eingebracht, welche nach Verlegung der Röhren mit Betonkies bis zum Flußbett hinauf ausgefüllt wird.

Am Ende der Röhrenleitung wird durch einen nach oben gerichteten Krümmer dem Wasser eine freie Ausmündung nach dem Flußbett geboten.

Der Hauptsammelkanal gabelt sich an der Ecke der Gerbhaus- und Fruchtmarktstraße in die zwei hauptsächlichsten Sammelkanäle, denjenigen der Rheinstadt und den der Nahevorstadt.

Der Sammelkanal der Rheinstadt teilt sich an der Ecke der Salzstraße und unteren Vorstadt in zwei Kanäle, welche je 2,05 m hoch und 0,60 m breit sind.

Der Sammelkanal der Nahestadt ist im Lichten 1,05 m hoch und 0,60 m breit.

Auskunft von 1898.

Die Stadt ist ganz kanalisiert. Sämtliche Häuser, mit Ausnahme einiger am Nahekai, sind an die Kanalisation angeschlossen. Fäkalien werden nicht abgeführt, bis auf die durch Süvernsche Methode geklärten flüssigen Bestandteile der städtischen Abortgruben. Das Kanalwasser wird zum großen Teil an der Mündung der Nahe direkt in fließendes Wasser geleitet, und zwar durch zwei Kanalstränge zwischen Drusus- und Eisenbahnbrücke. Eine mechanische oder chemische Klärung findet nicht statt.

Auskunft vom Juni 1905.

Die Gesamtkosten stellen sich auf auf rund 650000 Mk. bei einer Länge von 9700 lfd. m.

Bischweiler, Stadt, 7875 Einw. **Elsaß-Lothringen.**
Bez. Unter-Elsaß.

Wasserversorgung. Außer aus einer großen Zahl von öffentlichen und privaten Pumpbrunnen erfolgt die Wasserversorgung durch verschiedene Anschlüsse an die Leitung, welche durch Bischweiler zur Versorgung der Stadt Hagenau hindurchgeführt ist. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Seit 1886 ist ein großer Teil der Stadt kanalisiert, aber nur für die Abwasser. Die Vervollständigung des Leitungsnetzes wird stetig fortgesetzt.

Auskunft vom Februar 1905.

Die Stadt Bischweiler liegt am Hochgestade des Rheins auf Sandboden. Fläche sanft geneigt, fällt nach der Moder (Rheinebene) und nach dem Röthbächel steil ab.

Die Kanalisation wurde 1883 begonnen und wird in den nächsten Jahren beendet. Es besteht das Mischsystem. Das Kanalnetz, welches natürliches Gefälle bis zum Vorfluter hat und nach dem Verästelungssystem eingerichtet ist, nimmt die Tages- und Verbrauchswasser auf. Das Material für die Kanäle besteht aus Zementrohren. Dieselben haben eine Dimension von 30—80/120 cm l. W. Die Höhe der berechneten Niederschlagshöhen beträgt 45 mm und die Größe des Entwässerungsgebietes 65 ha. Die Menge des pro Tag abzuführenden Wassers ist unbekannt. Das Hauptsiel ist auf eine Höchstleistung von max. 43 Sekundenliter pro Hektar eingerichtet. Die Kanäle haben eine Tiefenlage von 2,5—6 m. Kellerentwässerung ist erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt 13,4 km. Eine Spülung des Kanalnetzes findet vorläufig nicht statt; dieselbe ist jedoch für später vorbehalten. Der Einlauf des Kanalwassers in den Vorfluter erfolgt ohne Behandlung. Die Verdünnung der Abwasser im Vorfluter ist eine 150—200fache. Eine Desinfektion des Kanalwassers findet nicht statt.

Bocholt, 21 278 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Münster.

Wasserversorgung durch Brunnen. (Grahn.)

Vogel, Verw. der städt. Abfallstoffe 1896.

Es sind etwa 50 Ackerwirtschaften vorhanden.
Die Abwasser leitet man in die Aa ein.
Die aus den Gruben abgefahrenen menschlichen Auswürfe werden als Dünger verwertet. Küchenabfälle werden zum Füttern des Viehes benutzt.

Auskunft vom Januar 1905.

In Bocholt ist eine Kanalisation zur Beseitigung der Oberwasser weder vorhanden noch projektiert; die Frage der Kanalisation kann in absehbarer Zeit nicht auf der Tagesordnung erscheinen.

Bochum, 65 551 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung durch Grundwasser seit 1871. Das Wasssr wird mittelst zweier Pumpstationen aus Brunnen entnommen, die ca. 30 m von der Ruhr entfernt sind und 4 m Durchmesser haben. Die Pumpstationen liegen nahe beieinander bei Raumdahl, etwa 7 km von der Stadt entfernt. (Grahn.)

1874. Wiebe, E., Gutachten über die Entwässerung der Stadt Bochum. Niederrh. Korresp. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. II, S. 76.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Ungefähr ²⁄₃ der Stadt sind kanalisiert. Durch die Kanäle werden nur Haus- und Regenwässer in zwei Bäche, den Marbach und den Bochumer Bach, eingeleitet, nachdem sie vorher nach dem Verfahren von Rothe-Röckner geklärt worden sind. Menschliche Auswürfe sind von der Einleitung in die Kanäle ausgeschlossen. Der Marbach führt 18000 cbm Wasser in 24 Stunden bei einer Geschwindigkeit von 0,32 m in der Sekunde; der Bochumer Bach 12000 cbm bei 0,15—0,40 m Geschwindigkeit. Eine Reinigung des Kanalnetzes ist bei den günstigen Gefällverhältnissen desselben selten erforderlich. Die vorhandenen Gossen werden bei warmem Wetter gespült.

Die Entleerung der menschlichen Auswürfe aus den zementierten Abortgruben geschieht durch Unternehmer mittels pneumatischer Apparate. Für jeden ausgehobenen Kubikmeter sind 1,00—1,50 Mk. zu zahlen. Die Auswürfe werden zur Düngung der benachbarten Ländereien benutzt.

Auskunft vom Januar 1905.

Die Kanalisation wurde 1874 begonnen und 1900 beendet. Es besteht das Mischsystem. Das Kanalnetz nimmt Verbrauchs-, gewerbliche und Meteorwässer auf und ist nach dem Parallelsystem hergestellt. Es besteht natürliches Gefälle bis zum Vorfluter. Die Hauptkanäle sind gemauert, und zwar eiförmig, bezw. mit senkrechten Wangen und gerundeter Sohle; die Zweigkanäle bestehen aus Tonrohren. Die ersteren haben eine Dimension von 0,80/1,20—1,25/2,00—2,20/2,00. Die Höhen der berechneten Niederschlagshöhen betragen 20 mm pro Stunde. Die Größe des Entwässerungsgebietes beträgt ca. 400 ha. Die Kanäle liegen 3—4 m tief. Kellerentwässerung ist in den meisten Fällen erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt ca. 38000 m. Eine Spülung des Kanalnetzes ist sehr selten notwendig; wenn eine solche jedoch erforderlich wird, erfolgt sie mittels der Wasserleitung und Aufstauen durch eingesetzte Bretter. Der eine Teil der Stadt entwässert nach dem Marbach, Reinigung erfolgt hier nach dem System Röckner-Rothe, die andere nach dem Hofsteder Bach, Reinigung durch Sedimentierbecken. Die Reinigungsanlagen sind unzulänglich, Neuherstellung wird beabsichtigt. Die Desinfektion des Kanalwassers erfolgt durch Kalkmilch.

Nachdem im Juni 1904 die Eingemeindung der Gemeinden Wiemelhausen, Hamme, Hofstede und Grumme erfolgt ist, hat sich das Entwässerungsgebiet des Staetbezirks auf 2688 ha mit jetzt zusammen 113000 Einwohnern vergrößert.

Mit Ausnahme von Hamme sind die eingemeindeten Bezirke wenig kanalisiert.

Ein einheitliches, den ganzen Bezirk umfassendes Entwässerungsprojekt ist aufgestellt und liegt zurzeit dem Herrn Regierungspräsidenten in Arnsberg zur Prüfung vor.

Die Klärung der Abwässer soll nach den Vorschlägen der Emscher-Genossenschaft geschehen. Die hierauf bezüglichen Voruntersuchungen sind noch nicht zum Abschluß gelangt.

Im neuen Projekt sind Tiefenlagen der Kanäle von 3—7 m vorgesehen. Der verläufige Anschlag für Überwölbung der Bachläufe und Ausführung der Hauptsammler beläuft sich auf 3000000 Mk.; der Anschluß der Aborte und die Abführung aller Fäkalien durch das Kanalnetz ist für 1906 in sichere Aussicht genommen.

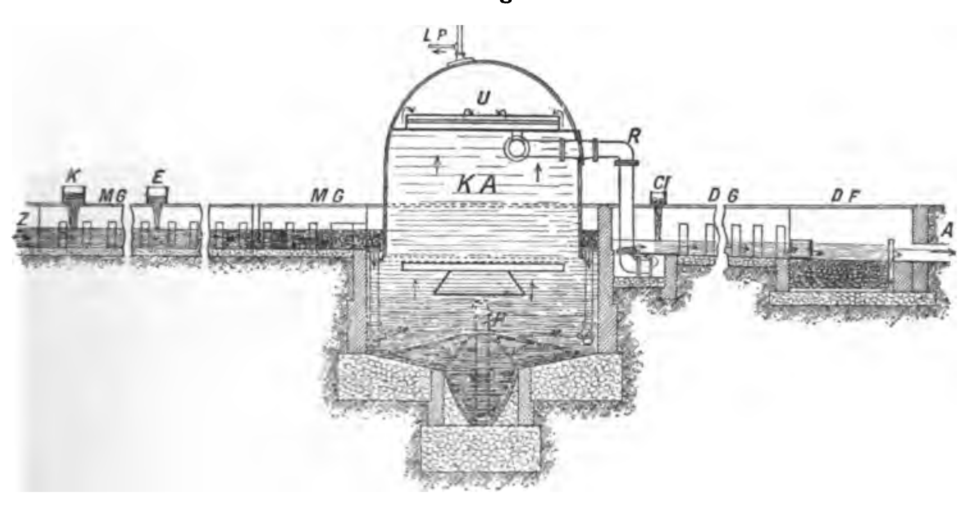
Auskunft der Firma Rothe & Ko.

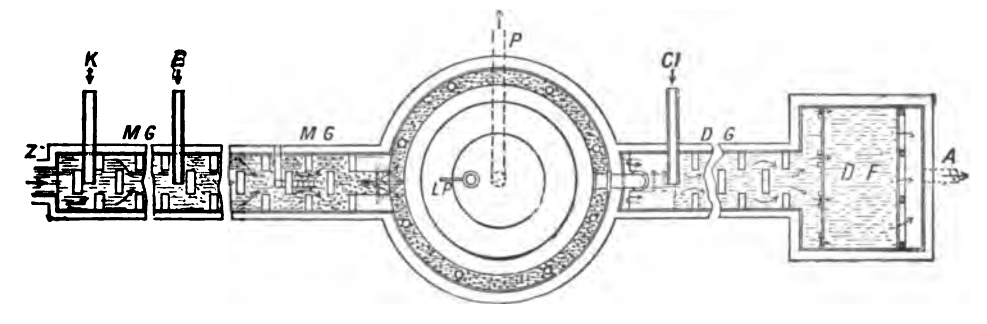
Die Kläranlage ist im Jahre 1890 von der Firma Wilhelm Rothe & Ko., jetzt Berlin, auf dem städtischen Terrain an dem Marbach er-

baut worden. Sie besteht aus einem kleinen Maschinenhäuschen, einem Mischgerinne und einem Rothe-Röcknerschen Klärturm von 4 m ⌀.

Die Schmutzwässer kommen im gewölbten Kanal an, passieren ein Rothesches Horizontalsieb, empfangen darauf die chemischen Zuschläge, Kalkmilch und Lösung von schwefelsaurer Magnesia, mischen sich mit diesen im Mischgerinne innig und fließen dann in den Vakuumklärapparat ein, sich darin klärend.

Schematische Darstellung einer Kläranlage nach System Rothe-Röckner und Rothe-Degener.





Zeichenerklärung.

Z Zulauf des Schmutzwassers.
MG Mischgerinne.
K Kohlenzusatz.
E Eisensalzzusatz.
LP Zur Luftpumpe.
U Überlauf des geklärten Wassers.
R Ablaufrohr.
KA Klärapparat.
P Zum Schlammentwässerungsapparat.
Cl Chlorkalkzusatz.
DG Desinfektionsgerinne.
DF Desinfektionsfilter.
A Ablauf des geklärten Wassers.

Die aus dem Klärapparat durch eine Heberrohrleitung abfließenden schwach alkalischen Wässer gelangen alsdann in ein Bassin, in welchem sie durch Berührung mit Luft einen Teil ihrer Alkalität durch Bildung von kohlensaurem Kalk, welcher sich ausscheidet, verlieren. Durch ein kleines Überfallwehr fließen sie alsdann in den Marbach ab. Die Anlage ist durch den großen Zuwachs momentan stark überlastet;

sie hat das Doppelte, zeitweise sogar das Dreifache des vertraglich festgesetzten Wasserquantums zu leisten. Projekte für Vergrößerung und Änderung des Verfahrens nach System Rothe-Degener (Kohlebreiverfahren) sind bereits eingereicht, jedoch noch nicht zur Ausführung gekommen, da man beabsichtigt, nach Fertigstellung der Emscherregulierung die Wässer mit Hilfe von Klärtürmen nur mechanisch vorzureinigen und dann in den Emscherkanal abzuführen. Bei anderwärts gemachten Versuchen hat es sich gezeigt, daß die Rotheschen Vakuum-



Stadt Bochum, mechanisch-chemische Kläranlage.

türme im hohen Maße die Abwässer mechanisch zu reinigen imstande sind, da infolge des Vakuums die Luftbläschen von dem aufsteigenden Schlamm losgerissen, selbiger spezifisch schwer gemacht wird und schneller zu Boden sinkt. Untersuchungen haben ergeben, daß bis 90 Proz. der mechanischen Beimengungen aus dem Wasser entfernt waren.

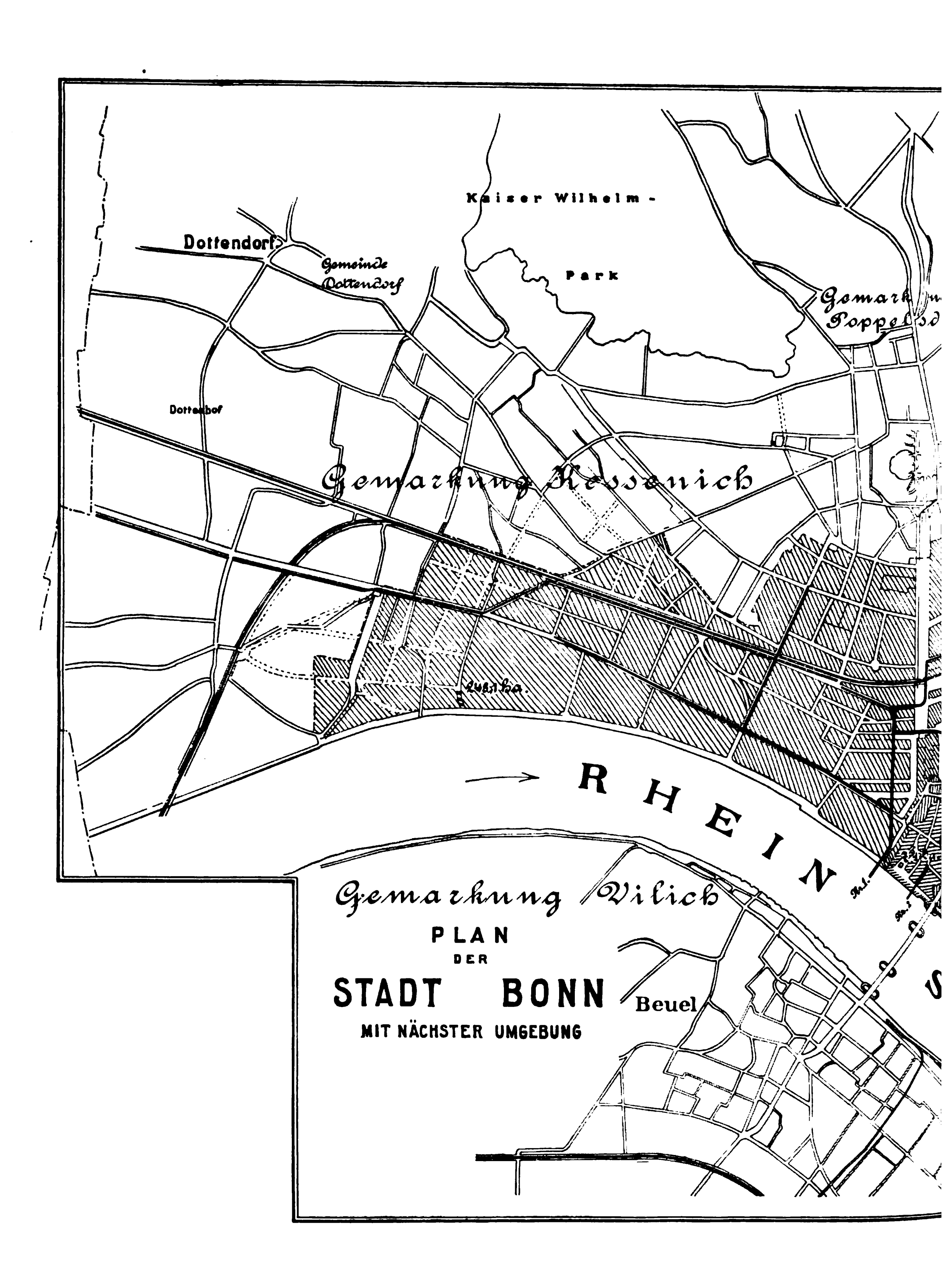
Bonn, 76000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Köln.

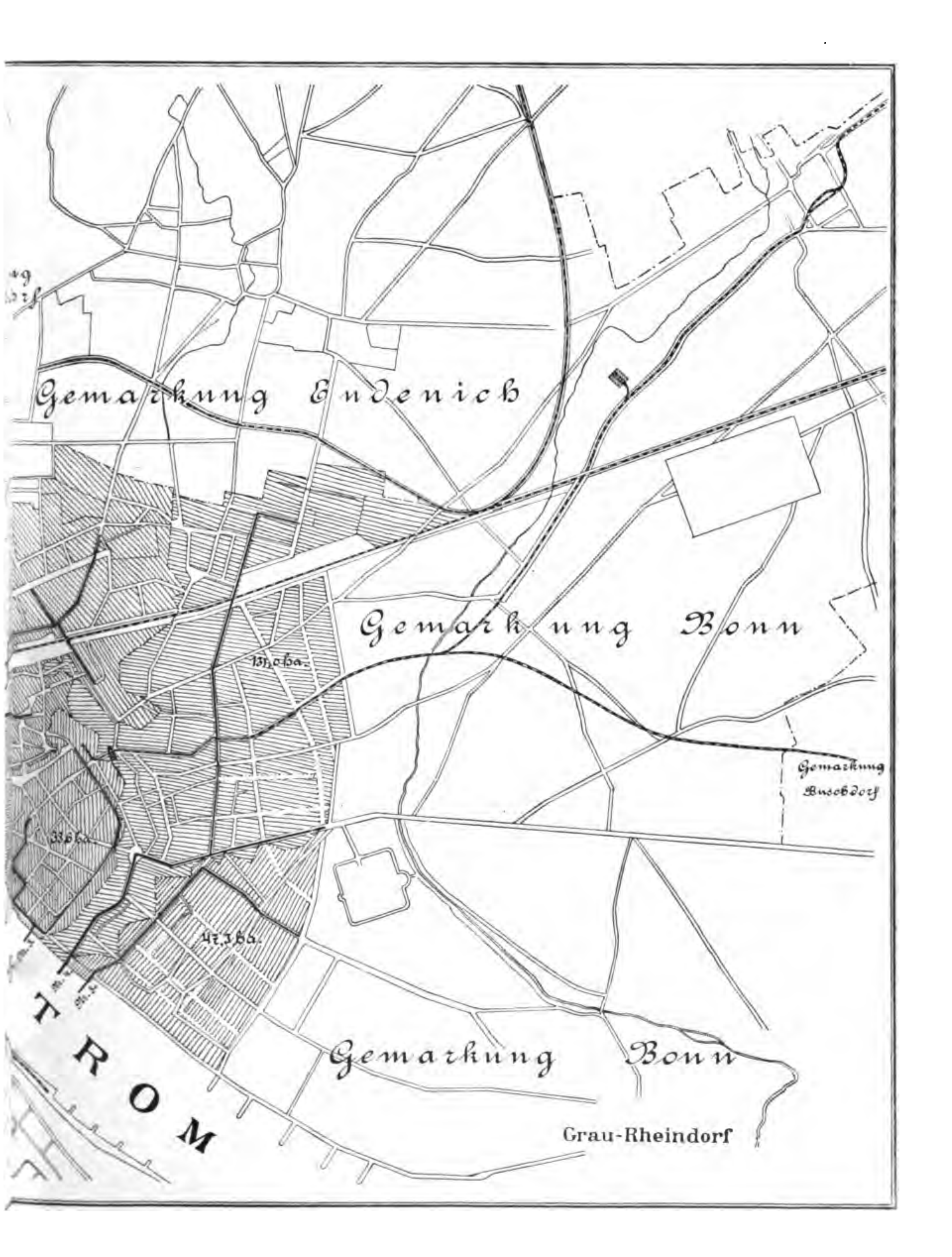
Wasserversorgung durch die Rheinische Wasserwerksgesellschaft seit 1875. Das Wasser wird in der Gemeinde Kessenich, 2200 m von Bonn entfernt, aus einem ca. 15 m vom Rhein entfernt abgeteuften, gemauerten Brunnen von 14,0 m Tiefe unter Terrain gewonnen. (Grahn.)

Auskunft vom Juni 1905.

Seit 1900 befindet sich das Wasserwerk in städtischem Betriebe.

1881. Die Untersuchung des Kanalwassers zu Bonn. Korr.-Bl. d. Niederrh. Vereins f. öffentl. Ges.-Pfl. (Köln), Bd. X, S. 87.


Kaiser Wilhelm -
Park
Dottendorf
Gemeinde Dottendorf
Gemarkung Kessenich
RHEIN
Gemarkung Vilich
PLAN
DER
STADT BONN
MIT NÄCHSTER UMGEBUNG
Beuel


Gemarkung Endenich
Gemarkung Bonn
Gemarkung Buschdorf
Gemarkung Bonn
Grau-Rheindorf
TROM

Bonn.

— Die Entwässerung der Stadt Bonn und die Vorarbeiten zur Verbesserung derselben. Ebenda, Bd. X, S. 64.

Jahresbericht f. d. Preuß. Staat 1898/1900.

Bonn und Mülheim, die zunächst nur die Ableitung der Abwasser mit Ausschluß der Fäkalien vorgesehen hatten, wünschen jetzt auch die Fäkalien durch die Kanalisation abzuführen. In beiden Städten ist die Angelegenheit noch nicht so weit gefördert, daß dem Herrn Minister Vortrag darüber gehalten werden konnte.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalschwemmsystem, 34 km Gesamtlänge, mündend in den Rhein ohne vorherige Klärung. Abfuhr des Straßenkehrichts und der Küchenabfälle für 17000 Mk. fürs Jahr.

Gesundheit 1902, Nr. 2.

Bonn wird jetzt durch die Regierung angehalten, die Abwasser zu reinigen. Es wird Klärung wie in Düsseldorf und Frankfurt a. M. „in Aussicht“ genommen.

Auskunft vom September 1904.

Die Stadt Bonn ist nach dem Schwemmsystem kanalisiert; es sind bis jetzt 2150 Grundstücke an die Kanalisation angeschlossen worden.

Die Entwässerung der bebauten Grundstücke ist nach der Polizeiverordnung vom 22. März 1897, auf Grund der §§ 5 und 6 des Gesetzes vom 11. März 1850 über die Polizeiverwaltung und des § 144 des Gesetzes vom 30. Juli 1883 über die allgemeine Landesverwaltung, geregelt. Zwangsanschluß an die städtischen Straßenkanäle besteht nicht; die Notwendigkeit für den Erlaß einer solchen Verordnung hat sich bis jetzt nicht herausgestellt.

Die bereits ausgeführten Straßenkanäle haben eine Gesamtlänge von 45 km und verteilen sich auf fünf Hauptsammler, von denen

der erste	ein Gebiet von	258,1	ha	(Südosten)
„ zweite	„ „ „	7,4	„	
„ dritte	„ „ „	33,6	„	
„ vierte	„ „ „	131,0	„	
„ fünfte	„ „ „	47,3	„	entwässert.
		467,4	ha	

Diese 467,4 ha umfassen das innere Stadtgebiet, das vollständig kanalisiert ist. Mit der Ausdehnung der Kanalisation auf die Vororte ist begonnen.

Das Gesamtgebiet der Stadt Bonn nimmt eine Fläche von rund 3120 ha ein. Hiervon verbleibt eine Fläche von mehr als 2000 ha, die auch in Zukunft der Bebauung nicht erschlossen werden kann und die durch die städtischen Anlagen, Wald, Ackerland und Wasserflächen eingenommen wird.

Seit 1903 werden die städtischen Abwässer auf Anfordern der Königl. Regierung vor ihrem Einlauf in den Rhein einer Klärung unterzogen.

Da die einzelnen Hauptsammler mit ihren Ausläufen in den Rhein bereits vor längeren Jahren und zu verschiedenen Zeiten ausgeführt waren, ohne daß auf eine Klärung der Abwasser Rücksicht genommen war, so war die Verbindung der Ausläufe untereinander und die Anlage einer gemeinsamen Kläranlage für alle Ausläufe untunlich.

Die Einrichtung der Kläranlage ist daher so getroffen, daß vor jedem Auslaufe Anlagen, deren Umfang sich nach der Größe des Entwässerungsgebietes richtet, eingebaut werden, die die gröberen Sink- und Schwebestoffe bis zu 5 mm Größe aus den Abwassern zurück-

halten. Die Klärvorrichtungen bestehen aus gemauerten Schächten, in welchen größere Gitterkörbe untergebracht sind, welche die Abwasser durchströmen müssen.

Die Schlammstoffe werden durch die Gitterwände des Korbes in demselben zurückbehalten und gelangen nach der Anfüllung des Korbes zur Abfuhr, indem der Korb mittels Kranwagen gehoben und durch den klappenartig konstruierten Boden entleert werden kann.

Außerdem ist unter dem Gitterkorbe im Klärschacht ein Schlammbehälter angeordnet, der die schweren Sinkstoffe aufnimmt, die sich sonst noch in dem Klärschacht absetzen und die der Gitterkorb nicht zurückgehalten hat.

Bei Störungen im Betriebe oder bei größeren Regenfällen kann das Wasser über die Überfallschwelle in der Richtung der Kanalachse direkt in den Rhein abfließen; jedoch werden gröbere Schlammstoffe auch hier von dem Gitter vor der Überfallschwelle zurückgehalten, die nach dem Sinken des Wasserstandes in den Gitterkorb zurückfließen oder mit Handgeräten entfernt werden müssen.

Zur Konstruktion des Korbes sei noch gesagt, daß er aus einem oberen und unteren Kranz aus ⌊ Eisen besteht, zwischen die acht steife T-Eisen genietet sind, die so ein korbartiges Gestell bilden, zwischen die die Gitterstäbe aus schwachen Drähten in 5 mm Entfernung voneinander eingespannt sind. Außerdem nimmt das Gestell alle Vorrichtungen zum Heben des Korbes und den klappenförmigen Boden für die Entleerung auf.

Aus dem Betriebsergebnis bei den bisher fertiggestellen Anlagen sei bemerkt, daß die zurückgehaltenen und täglich zur Abfuhr gelangten Schlammmengen die nach der Größe des Entwässerungsgebietes berechneten erheblich übersteigen.

Der in wasserdichten eisernen Wagen abgefahrene Schlamm wird als Dungmittel für Äcker und Gärten abgegeben.

Borbeck, 57500 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Die Wasserversorgung erfolgt zum Teil durch das Wasserwerk des nördlichen westfälischen Kohlenvereins, zum Teil durch das Wasserwerk der Stadt Mülheim (Ruhr) und zum Teil durch das Wasserwerk der Firma Thyssen in Mülheim (Ruhr). (Grahn.)

Rundfrage 1901.

Mit der Kanalisierung wurde 1901 begonnen.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1902.
Bauzeit: unbestimmt.
Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Emscher.
Klärung: rein mechanisch.
Desinfektion nur bei Epidemien.

Auskunft vom September 1904.

1. Allgemeines.

Borbeck, Gemeinde im Landkreise Essen, umfaßt ein Gebiet von rund 3300 ha. Die Einwohnerzahl beträgt annähernd 53000. Wohnhäuser bestehen ca. 4200.



Für die Kanalisation kommen rund 1700 ha in Betracht. Restgebiet gehört der fast gefällelosen Emscherniederung an und ist sehr weitläufig bebaut.

2. Einteilung des Projektes.

Das zu entwässernde Gebiet ist den natürlichen Vorflutverhältnissen entsprechend in fünf voneinander unabhängige Kläranabschnitte eingeteilt.

3. Gefällverhältnisse.

Höhenunterschied zwischen höchstem Punkt und Emscherniederung (ca. 4 km Entfernung) 65 m; Hauptzuleiter müssen auf bedeutende Strecken in der vorgenannten Niederung weitergeführt werden. Geringstes Gefälle für Hauptzuleiter 1 : 1000.

4. Kanalisationssystem.

Schwemmkanalisation, Fäkalien einbegriffen.

5. Berechnnng der Rohrweiten.

Den Berechnungen ist eine Niederschlagsmenge von 120 l pro Hektar und Sekunde zugrunde gelegt. Diese Zahl entspricht einer Regenhöhe von 0,72 mm in der Minute. Hiervon ist ein Drittel abzuführen.

6. Klärung.

Rein mechanisch.

7. Desinfektion.

Nur bei Epidemien.

8. Ausführung.

Nach Bedürfnis.

Kanalisiert ist ein größerer Teil des Klärsystems B (Gemarkung Borbeck und Bochold). Arbeiten wurden 1902 begonnen und 1904 beendet. Hergestellt sind rund 9000 lfd. m Kanal folgender Dimensionen:

a) Stampfbetonkanäle: (In der Baugrube hergestellt) 90/135, 100/150, 120/120, 170/135, 133/200 und 135/245 cm.

b) Zementrohrkanäle: (Eiförmige) 30/45 bis 90/135 cm.
Die Arbeiten wurden zum Teil durch Antreffen von sogenanntem Fließboden bedeutend erschwert und die Fertigstellung infolgedessen verzögert.

c) Eisenrohrkanäle: 4 cm (ca. 25 m lange doppelleitige Dückeranlage).

9. Kläranlagen.

Es sind zwei Paar Becken von je 34/54 m im Stampfbeton gebaut.

Der Berechnung der Größe der Kläranlagen ist eine Verbrauchsmenge von 8,2 Stdl. pro Kopf unter Berücksichtigung einer fünffachen Verdünnung zugrunde gelegt. Mit Zustimmung der Königl. Regierung ist vorläufig eine Bevölkerungsdichtigkeit von 60 Personen pro Hektar angenommen, woraus sich eine Abflußmenge von 0,70 Sekl. ergibt. Die Geschwindigkeit des Wassers im Klärbecken soll bei nutzbarer Wassertiefe von 1,0 m nicht mehr als 3 mm betragen. Der Aufenthalt der Abwasser in den Becken ist auf fünf Stunden bemessen.

10. Baukosten.

Rund 400000 Mk. einschließlich Grunderwerb und Herstellungskosten für eine Eisenbahnunterführung von 38 m Länge und 3 m l. W.

Bottrop, 24847 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Münster.

Die Wasserversorgung des Ortes Bottrop erfolgt durch das Wasserwerk Thyssen in Mülheim a. d. Ruhr.

Jahresbericht f. d. Preuß. Staat 1901.

Das Kanalisationsprojekt für die Stadt Bottrop harrt seiner baldigen Ausführung.

Jahresbericht f. d. Preuß. Staat 1902.

Die Kanalisationsbauten für Bottrop sind fertiggestellt.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Gemeinde Bottrop umfaßt ein Gebiet von rund 4000 ha Größe mit rund 31000 Einwohnern. Das Gemeindegebiet ist demnach sehr schwach bevölkert. Nur der innere Ort, mit einer Grundfläche von rund 81 ha, weist eine dichte Bebauung auf und wurde für diesen Teil eine einheitliche Entwässerung projektiert. Vor Ausführung der Kanalisation wurden die Abwasser teils oberirdisch verschiedenen kleineren Bächen zugeführt, teils in Senkgruben gesammelt. Die Unzulänglichlichkeit dieser Entwässerungsverhältnisse, die bei der starken Entwicklung der hiesigen Industriegemeinde und namentlich auch seit der im Jahre 1898 erfolgten Inbetriebnahme der Wasserleitung immer fühlbarer wurde, veranlaßte die hiesige Gemeindevertretung, der Ausführung einer ordnungsmäßigen Entwässerungsanlage näher zu treten. Mit der Ausarbeitung des Projekts wurde Oberingenieur Lisner (Düsseldorf) betraut, der diese Aufgabe in sehr zufriedenstellender Weise löste. Mit Rücksicht darauf, daß es sich vorläufig nur um die Ableitung des Tages- und Spülwassers handeln sollte, wurde die Ausmündung der Kanalisation in den in unmittelbarer Nähe des Ortes befindlichen Piepenbrocksbach gewählt. Bei eventl. späterer Einführung der menschlichen Exkremente in die Kanäle soll der Kanalinhalt, nach Einleitung des Regenwassers in den vorgenannten Bach, direkt zu der etwa 2 km entfernten Emscher geleitet werden.

Wegen der verschiedenen Höhenlagen des zu entwässernden Gebietes wurde dasselbe in zwei Hauptsammlersysteme eingeteilt. Die Hauptsammelkanäle, Eiprofile 1,10 · 0,73 bezw. 1,05 · 0,70 in einer Länge von rund 1500 m wurden in Ziegelmauerwerk mit glasierten Steinzeugsohlstücken ausgeführt. Die Nebenleitungen bis zur Größe von 50 cm sind aus glasierten Steinzeugrohren in einer Länge von rund 3900 m ausgeführt. Wegen der günstigen Terrainlage konnte den Kanälen fast durchgehends ein Gefälle von 1:100 gegeben werden. Jedoch waren auf kürzere Strecken stärkere Gefälle bis 1:28 und geringere bis 1:500 nicht zu umgehen.

Die Tiefenlage der Kanalsohle unter Straßenkrone beträgt durchschnittlich 2,80 bis 4,0 m.

Für die Straßenentwässerung sind Sinkkasten von 45 cm Lichtweite aus Steinzeug mit Schlammfänger verwendet, die in Entfernungen von ca. 50—60 m angeordnet und vermittels 20 cm i. L. weiter Anschlußleitung mit den Kanälen verbunden sind.

Zwecks Reinigung und Untersuchung der Kanalleitungen sind auf ca. 50—80 m Entfernung Einsteigeschächte angebracht. Die Regenabfallrohre an den Straßenfronten der Gebäude sind direkt an die Kanalisation angeschlossen und dienen gleichzeitig zur Entlüftung des Rohrnetzes.

Das sonstige Hof- und Wirtschaftswasser ist unter Einschaltung eines Schlammfanges angeschlossen. Vor der Einmündung der Kanalisation in den Piepenbrocksbach ist eine Kläranlage hergestellt. Das Wasser tritt zuerst in einen Sandfang, in dem sich die schweren Sinkstoffe absetzen, außerdem werden die gröberen Schwimmstoffe durch einen eisernen Rechen, dessen Stäbe 15 mm weit voneinander entfernt sind, zurückgehalten, Das soweit gereinigte Schmutzwasser fließt dann durch je eine 40 cm i. L. weite, runde Öffnung in die beiden Schlammbecken, deren größte Tiefe gleich vorn 1,45 m und an der Ausmündung 0,85 m beträgt; die Länge der Becken beträgt 10,30 und die Breite 2,40 m. In der Mitte dieser Becken ist noch je ein Rechen mit 5 mm weit auseinanderstehenden Stäben angeordnet.

Mit der Ausführung der Kanalisationsarbeiten wurde Mitte Mai 1903 begonnen und dieselben im Dezember des Jahres beendet.

Die Kosten der ganzen Anlagen haben rund 150000 M. betragen.

Bredeney, 6669 Einw. **Preußen.**

Reg.-Bez. Düsseldorf.
(Essen Land.)

Wasserversorgung aus der Wasserleitung der Stadt Essen. *(Grahn.)*

Rundfrage 1901.

Beginn der Entwässerung der Ruhrsteinstraße in Bredeney 1895, desgl. der Provinzialstraße von Haus Lauter bis Alfredusbad 1897, desgl. des Teiles westlich der Bredeney-Essener und nördlich der Kettwig-BredeneyerChaussee 1899.

Auskunft vom September 1904.

Das Kanalnetz des Teiles westlich der Bredeney-Essener und nördlich der Kettwig-Bredeneyer Chaussee in Oberbredeney wurde erweitert:

a) im Frühjahr 1903 um eine Strecke von 290 lfd. m 50/75 cm l. weiten Zementrohrkanal durch die Alfredstraße;
b) im Herbst 1903 um 115 m 30/45 cm l. weiten Zementrohrkanal in der Querstraße oberhalb vom Alfredusbad zwischen Chaussee und Alfredstraße;
c) im Herbst 1903 um 130 m 35/52,5 cm l. weiten Zementrohrkanal im oberen Teil der Alfredstraße und in der Bredeney-Essener Chaussee von der Wirtschaft Tüllmann bis Haus Lauter;
d) im Sommer 1904 um 150 lfd. m 40/45 cm l. weiten Zementrohr- und 60 m 25 cm im Durchmesser weiten Tonrohrkanal in der Straße von Unterschemmann nach Storb.

Vorfluter für sämtliche Kanäle ist der Borbecker Mühlenbach. Fäkalien sind ausgeschlossen. Zur etwaigen Klärung der Abwasser wurde im Herbst 1903 auf dem an der Gemeindegrenze belegenen Grundstück der Vereinigten Essener Dampfziegelwerke in Rüttenscheid ein Stauteich angelegt.

Im unteren Teil der Gemeide (Unterbredeney) sind zur Entwässerung der Kettwig-Werdener Provinzial- und angrenzender Nebenstraßen von Kilometerstation 12, 1bis zum Wolfsbach ca. 1100 lfd. m eiförmigen Zementrohrkanals in den Weiten von 35/52,5—70/105 cm in der Ausführung begriffen.

Vorfluter ist der Wolfsbach, der in die Ruhr geht. Die Frage der Klärung ist noch nicht abgeschlossen.

Broich, Landgemeinde, 8246 Einw. **Preußen.**
Eingemeindet zu Mülheim, Ruhr.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk der Stadt Mülheim (Ruhr).

Rundfrage 1901.

Kanalisation seit 1896.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1896.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Ruhr.
Klärung: ohne jede Behandlung.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft des Stadtbauamtes in Mülheim (Ruhr) vom Februar 1905.

Die Verhältnisse im Bezirke Mülheim-Broich sind hinsichtlich der Kanalisation noch dieselben, wie bei der Umfrage im Jahre 1902. In den übrigen Außenbezirken des erweiterten Stadtbezirks Mülheim (Ruhr) ist eine Kanalisation im modernen Sinne überhaupt nicht vorhanden. Die Entwässerung der Grundstücke erfolgt daselbst entweder direkt in die Straßenrinnen oder vermittels Senkbrunnen in den Untergrund.

Auch werden namentlich in den ländlich angebauten Bezirken die Dungstätten zur Ansammlung der Abwasser benutzt und erfolgt die Beseitigung alsdann mit dem Dung bezw. der Jauche. Die Vorarbeiten für die Durchführung einer einheitlichen Kanalisation für die eng besiedelten Gebiete sind bereits im Gange, während es in den rein ländlich angebauten Bezirken, wo sich das Fehlen einer solchen bis jetzt nicht unangenehm bemerkbar gemacht hat, einstweilen bei den bisherigen Gepflogenheiten in der Abwasserbeseitigung sein Bewenden behalten soll.

Bruchsal, 15000 Einw. **Baden.**
Bez. Karlsruhe.

Zentrale Wasserversorgung aus Quellen und Brunnen. (Schächte in einem Kalksteinbruche.) (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe. 1896.

Bruchsal ist zum größeren Teil kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Tagewässer in den Saalbach, sowie zum Teil in kleine Gräben, in welchen eine natürliche Klärung stattfindet. Die Kanäle werden teils durch den Saalbach, teils durch Leitungswasser gespült. Die Kosten der Kanalisation belaufen sich auf 380000 Mk. Die Abortgruben werden, wenn dieselben $^3/_4$ gefüllt sind, mittels Dampfsaugpumpen entleert. Der Unternehmer, welchem die Abfuhr übertragen ist, darf 0,70 Mk. Gebühren für jeden Kubikmeter Auswürfe erheben. Die Auswürfe werden in großen Gruben angesammelt und an Landwirte zu Düngezwecken verkauft.

Krkhs.-Lex. 00.

Seit 1890 wird die unterirdische Ableitnng der Abwasser erweitert. Die Ableitung erfolgt in Zementröhren nach dem Gießgraben. Die Entleerung der Aborte erfolgt durch die städtische Abfuhranstalt auf pneumatische Weise. Diese Anstalt besorgt auch die Abfuhr des Kehrichts und des Mülls.

Auskunft vom November 1904.

Für die unterirdische Ableitung der Abwasser nach dem Gießgraben und dem Saalbache sind fast in allen Straßen der Stadt Zementkanäle mit Anschlüssen durch Schlammfänger ausgeführt.

Brühl, 6500 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Köln.

Die Wasserversorgung erfolgt aus dem bei Berzdorf in der Rheinebene gelegenen Wasserwerk, welches sein Wasser aus zwei gemauerten Kesselbrunnen schöpft, welche in dem alten Rheinbett abgebaut sind; von dem Werk werden noch verschiedene Orte versorgt. Die Wasserabgabe erfolgt nach Wassermessern.

Aus einem Gutachten der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung vom 20. Februar 1905.

Die Stadt Brühl liegt am Fuße des Vorgebirges. Der bis jetzt bebaute Stadtteil umfaßt ca. 100 ha; die Altstadt, ca. 28 ha, zeigt geschlossene Bebauung mit gepflasterten Straßen: das Villengebiet befindet sich nordöstlich von dieser. Im Südosten der Stadt liegt das königliche Schloß mit seinen ausgedehnten Teich- und Parkanlagen.

Die Fäkalien werden zur Zeit, soweit sie nicht in den ausgedehnten Gartenanlagen zu Dungzwecken verwandt werden, von den Landwirten abgefahren.

Städtische Desinfektionseinrichtungen bestehen zur Zeit nocht nicht.

Vom Vorgebirge her haben 3 Wasserläufe durch das Stadtgebiet nach den Schloßweihern ihren Abfluß.

1. Der Mühlenbach; er besitzt bis zu seinem Einfluß in den Weißweiher 6,5 qkm Niederschlagsgebiet; in seinem Ablauf nimmt er Grubenwasser der Braunkohlengrube Brühl auf. Weiter unterhalb fließen dem Mühlenbach Abwasser aus dem Ort Kierberg zu.

Innerhalb der Stadt erfährt der Mühlenbach eine Verschmutzung durch städtische Abwasser.

2. Der Donnerbach; er nimmt in seinem Oberlauf die Grubenwasser aus der Roddergrube und der Grube Brühl auf. Innerhalb des Stadtgebietes fließen in den Donnerbach das sogenannte Meer sowie der Ippenbach, welche wohl den größten Teil der städtischen Abwasser aufzunehmen haben.

Der Bach wird nach dem unteren Teile des Weißweihers eingeleitet. Sein Gesamtniedersehlagsgebiet beträgt 3,6 qkm.

3. Der Pingsdorfer Bach; er fließt durch den Ort gleichen Namens und von hier durch den südlichen Teil des Schloßparkes nach dem Mönchsweiher; sein Niederschlagsgebiet beträgt bis zur Einmündung in den Mönchsweiher 5,6 qkm.

Während der Mühlenbach und in noch stärkerem Maße der Donnerbach Verunreinigung durch Braunkohlengrubenwasser erleiden, trifft ein derartiger Umstand beim Pingsdorferbach nicht zu, da in dessen Niederschlagsgebiet Braunkohlengruben fehlen.

Die genannten Bachläufe besitzen innerhalb der Stadt fast durchgehends offene Gerinne.

Die unter 1 und 2 genannten Braunkohlengruben haben Belegschaften von je 500—600 Mann und besitzen teilweise zur Reinigung der Braunkohlenabwasser verschiedene terassenförmig übereinanderliegende Klärteiche.

Daß trotz dieser Einrichtungen noch Verunreinigungen der Bäche und Teiche durch Braunkohle verursacht werden und daß dies in hohem Maße speziell beim Donnerbach zutrifft, ergaben die Untersuchungen der entnommenen Proben. Ein weiterer oberflächlicher Wasserabfluß ist der Comesgraben, welcher ebenfalls in die Schloßteiche (Weißweiher) einmündet.

Von den Schloßteichen erfolgt der Abfluß durch den Palmersdorfer Bach, welcher den Ort Berzdorf durchfließt und unterhalb Berzdorf in dem „Entenfang“ genannten Anwesen weitere Teiche speist, im letzteren alsdann allmählich in den Untergrund des alten Rheinbettes versickert.

Die derzeitige Entwässerung, Regen- und Schmutz- (Küchen- und Haus-) Wasser betreffend, erfolgt zunächst oberflächlich durch die Straßenrinnen, weiterhin durch eine Anzahl älterer Kanäle aus Mauerwerk und Zementröhren, teilweise auch aus Steinzeugröhren nach den obengenannten Bächen und durch diese in die Schloßteiche. Einen anderweitigen Abfluß nimmt der Kanal der Kaiserstraße, welcher augenblicklich nur Meteorwasser aus dem nördlich gelegenen Gebiet bringen soll; dieser Rohrkanal von 250 mm l. W. geht oberhalb des Bahnhofes unter der Bahn hindurch und mündet in der Aldenbrückschen Kiesgrube.

Dieser Kanal vermag volllaufend ca. 70 Sekl. zu führen, welche ohne irgendwelche vorherige Reinigung seither in der genannten Kiesgrube anstandslos versickert sein sollen.

Mißstände in der seitherigen Entwässerung sollen sich innerhalb der Stadt hauptsächlich bei der Schmutzwasserableitung, welche, wie bemerkt, meist oberflächlich in den Straßenrinnen erfolgte, durch Ausdünstungen ergeben haben.

In den Schloßteichen erzeugten die von den einmündenden obenerwähnten Bachläufen mitgeführten Stoffe Schlammablagerungen. Der vorliegende generelle Kanalisationsentwurf sieht das Trennsystem vor; im Erläuterungsbericht wird bemerkt, daß die für die Gemeinde unerschwinglichen Kosten, welche die Anlage eines die Abflußverhältnisse des ganzen Entwässerungsgebietes regelnden Schwemmsystems verursachen würde, zur Wahl des Trennsystems geführt haben.

Notiz aus der Cölnischen Zeitung:

Brühl, 14. April. Der Gemeinderat beschloß einstimmig die Ausführung der städtischen Kanalisation und bewilligte dafür 400000 M. Somit wären die wegen der Kanalisation jahrelang geführten Verhandlungen endgültig zum Abschluß gekommen zum Segen der Stadt Brühl. Dem Projekt liegt das Trennsystem mit biologischer Klärung der Abwasser zugrunde.

Aus dem Erläuterungsbericht des Komunalbaumeisters Greuell vom 15. Juni 1905.

Die Gemeinde Brühl hat gegenwärtig 6500 Einwohner. Die durchschnittliche Bevölkerungszunahme in den letzten 20 Jahren betrug 2 Proz.; die Gemeinde wird demnach in 50 Jahren auf ca. 20000 Seelen angewachsen sein, während das Kanalnetz schon jetzt auf 50 bis 60000 Menschen berechnet ist.

Das Projekt sieht die Schmutzwasserentwässerung des ganzen Gemeindebezirkes vor mit Ausnahme des Teiles, welcher über 100 m westlich der alten Bonnstraße und östlich bezw. südlich des Schloßparkes liegt.

Das Grundwasser liegt im ganzen Entwässerungsgebiet 14—20 m unter Terrain, dessen Gefälle nach dem Rheine zu geht, und zwar innerhalb des Entwässerungsgebietes mit einer durchschnittlichen Neigung von 1 : 200.

Das ganze Entwässerungsgebiet ist in drei Zonen eingeteilt. und zwar umfaßt die erste Zone, für welche eine Bebauungsdichtigkeit zu 400 Menschen pro Hektar angenommen ist, eine Fläche von ca. 28 ha, so daß hier ca. 11 000 Menschen ihre Wohnstätte fänden. Die zweite Zone umgibt die erste südlich, westlich und nördlich. Zu ihr gehört auch das königliche Schloß, die Garten-, Comes-, Villen- und Wilhelmstraße, sowie die Cölner Chaussee bis zum Cölner Eisenwerk. Dieses Gebiet ist 85 ha groß und könnte bei einer Dichtigkeit von 200 bis 210 pro Hektar von 20000 Menschen bewohnt werden. Die dritte Zone wird von dem restierenden 117 ha großen Terrain gebildet. Die Bevölkerungsdichtigkeit ist hier zu 170 Seelen pro Hektar gerechnet, so daß sich für diese Zone ca. 20000 Einwohner ergeben würden.

Das ganze Entwässerungsgebiet ist demnach ca. 230 ha groß und bietet ca. 52000 Einwohnern Wohnung.

An Betrieben, welche eine besonders große Menge gewerblicher Abwässer abgeben, sind zwei Brauereien vorhanden. Der Wasserkonsum dieser ist in dem unten angegebenen Durchschnittsquantum mit enthalten. Die Zuckerfabrik wird nicht an den Kanal angeschlossen. Der Wasserverbrauch des Schlachthauses, Gymnasiums, Seminars usw. erhebt sich nicht über den Durchschnitt dessen, was sich durch eine Multiplikation der betreffenden Grundfläche mit der Bevölkerungsdichtigkeit pro Hektar ergibt.

Alle Kanäle werden aus Zementbetonröhren bestehen und eine Zementbetonunterlage erhalten. Die Muffen werden in Zement gedichtet. Die Tiefe der Sohle ist so angenommen, daß alle Keller mit gutem Gefälle entwässert werden können. Die Spezialbauten sind die gewöhnlichen.

Kläranlage.

Da zur Abführung der Abwässer ein fließendes Wasser nicht in Anspruch genommen werden kann, so sollen die Abwässer durch eine künstliche biologische Kläranlage beseitigt werden. Nach dem Urteile der Königlichen Versuchsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu Berlin stellt das künstliche biologische Verfahren im vorliegenden Falle die vorteilhafteste Vorreinigungsmethode für das Abwasser von Brühl dar.

Die Anlage wird in eine der Gemeinde gehörige, im Nordosten der Stadt gelegene Kiesgrube eingebaut. Alle Wände werden in Zementmörtel 1 : 1 geputzt.

a. Sandfang. Die dem Hauptkanal entströmende Jauche passiert zunächst einen Sandfang von 30 cbm Inhalt. Der Fang ist durch eine Trennungsmauer in zwei Abteilungen zerlegt, welche durch Einsetzen von Holzschiebern zwecks Reinigung usw. vollständig voneinander getrennt werden können. In jede Abteilung wird ein Rechen von 100 und ein solcher von 50 mm Stabweite eingebaut. Durch diese Rechen sollen den Faulräumen größere Zuflußstücke ferngehalten, teils zum Sinken gebracht oder abgeschöpft werden.

b. Verteilungskammer. Über die Wehrmauer des Sandfanges fällt das Abwasser in drei gleichgroße Abteilungen der Verteilungskammer.

c. Die Faulkammer ist in drei gleich große Bassins von je 333 cbm zerlegt, kann also insgesamt 1000 cbm Inhalt fassen. Das Wasser tritt aus der Verteilungskammer durch eine 400 mm weite, durch einen Schieber verschließbare, kreisrunde Öffnung in die Faulkammer ein.

Der Zufluß liegt ca. 50 cm über dem Boden. Die Größe der Bassins ist so reichlich bemessen, daß alle Jauche mindestens 24—30 Stunden in den einzelnen Bassins verweilen kann, ehe sie am anderen Ende durch eine 400 mm weite, innerhalb der reinsten Wasserschicht liegende Abflußöffnung in den Abflußkanal austritt. Der Boden ist nach der Abflußöffnung und den Schlammsümpfen zu etwas geneigt. Da in der nächsten Umgebung der Anlage größere landwirtschaftliche Betriebe vorhanden sind, wird der Schlamm zu Düngerzwecken Verwendung finden können. Der Faulraum ist überwölbt.

d. Füllraum. Durch den Abflußkanal gelangen die vorgeklärten Abwässer über einen Überfall in den Füllraum. Dieser wurde zwischen Faulraum und Filter eingeschoben, um ein gleichmäßiges Funktionieren der ganzen Anlage anzustreben und die Kosten der Bedienung zu verringern. Er faßt genau so viel Abwasser, als einem Filter bei normalem Betriebe zugeführt werden darf. Ist diese Abwassermenge im Füllraum durch Zufluß vorhanden, so tritt ein elektrischer Melder zur Benachrichtigung des Klärmeisters in Tätigkeit.

e. Oxydationsfilter. Die Filterbeete haben einen benutzbaren Fassungsraum von 50 cbm bis zur Sohle der Verteilungsrohre gemessen. Die Filtermasse ist noch 30 cm höher gefüllt, um Geruchbelästigungen für die Nachbarschaft zu vermeiden. Die Schutzschicht soll also nicht mit Abwasser beschickt werden Die Filtermasse beträgt für den zu beschickenden Teil 510 cbm, so daß unter Zugrundelegung eines Porenvolumens von 0,3 cbm pro 1 cbm Material 510 · 0,3 = 152 cbm Abwasser zugleich gereinigt werden können.

Zur Füllung der Beete wird Koks oder Schlacke von 5—12 mm Korngröße verwendet werden. Um ein schnelles und gründliches Ablaufen des geklärten Wassers zu ermöglichen, ist der Boden der Beete mit Wasserrinnen, welche mit Zementplatten abgedeckt sind, versehen.

Das in die Beete eingestaute Wasser bleibt zwei Stunden stehen.

Bei angestrengtem Betriebe werden die Beete täglich höchstens je zweimal beschickt.

f. Zum Zwecke der Desinfektion mit Chemikalien kann das Abwasser zu Epidemiezeiten durch eine Desinfektionsrinne geleitet werden.

g. Sand- und Kiesfilter. Die Sohle des Ausflusses liegt auf 53,20 über N. N. Das Grundwasser steht auf ca. 43—44,0 über N. N. Aus den Oxydationsbeeten gelangt das fäulnisfreie Wasser auf einen 300 qm großen Sand- und Kiesfilter, bestehend zunächst aus einer 1 m starken Feinsandschicht, welche ein Verschlammen der Filter verhüten soll und von Zeit zu Zeit erneuert wird. Alsdann folgt eine 2 m starke lockere Kiesschicht und darunter der gewachsene Kiesboden von 7—8 m Höhe bis auf das Grundwasser.

Auf Grund praktischer Erfahrungen darf angenommen werden, daß das gesamte Abwasser sofort versickern wird.

Die nächste große Wasserentnahmestelle ist das Wasserwerk der Gemeinde Brühl mit ca. 1200 cbm Wasserabgabe pro Tag. Das Werk liegt ca. 2000 m östlich und 250 m südlich der Kläranlage, während der Grundwasserstrom eine fast nördliche Richtung hat.

Die Kosten der ganzen Kanalisation belaufen sich einschließlich aller Hausanschlüsse auf 350 000 Mk., wovon 220 000 auf das Rohrnetz, 90 000 auf die Kläranlage und 40 000 Mk. auf die Hausanschlüsse entfallen.

Büdingen, 3105 Einw. **Hessen.**
Provinz Oberhessen.

Wasserversorgung?

Auskunft vom Februar 1905.

Die Kanalisation wurde im Sommer 1904 begonnen und wird voraussichtlich im Sommer 1905 beendet. Es besteht das Trennsystem. Das Kanalnetz, welches nach dem Parallelsystem eingerichtet ist, nimmt sämtliche Abort-, Küchen-, Waschküchen-, Keller-, Regen- und gewerbliche Abwasser usw. auf. Das Gefälle beträgt innerhalb der Stadt 1 : 500 und bis zum Vorfluter 1 : 700. Das Material für die Schmutzwasserkanäle besteht aus Tonrohr von 20 und 25 cm Durchmesser, für den Hauptsammler von 30 cm Durchmesser. Die Regenkanäle aus Zementrohr, sämtlich mit Kreisprofil, Durchmesser 25—26 cm, münden in drei Bachläufe ein. Der Hauptschmutzwassersammler mündet ca. 1 km unterhalb der Stadt in die Kläranlage neben dem Seemenbach. Die berechneten Niederschlagshöhen sind 36 mm pro halbe Stunde und die Größe des Entwässerungsgebietes 54 ha (ganzes Stadtgebiet). Die durchschnittliche Menge des pro Tag abzuführenden Wassers beträgt 520 cbm. Die Höchstleistung des Hauptschmutzsiels ist auf 38 Sekl., des größten Regensiels auf 412 Sekl. eingerichtet. Die Tiefenlage der Kanäle beträgt durchschnittlich ca. 1,70 m unter Straßenterrain. Kellerentwässerung ist erreicht. Die Länge des Rohrnetzes für die Schmutzwasserkanäle beträgt 4000 lfd. m und für die Regenkanäle 1900 lfd. m. An Hausanschlüssen sind 3200 lfd. m vorhanden, für 100 Straßensinkkasten zusammen 400 lfd. m. Die Spülung des Kanalnetzes erfolgt durch Spülklappen (selbsttätige Spüleinrichtungen mit Anschluß an die Wasserleitung und an den Seemenbach). Nach mechanischer Klärung im Klärbecken Einlauf in den Seemenbach, dessen Minimalwassermenge auf 300 Sekl. taxiert werden kann. Da Trennsystem besteht, findet fast keine Verdünnung im Vorfluter statt. Eine Desinfektion des Kanalwassers wird nur für gewerbliche Abwasser usw. besonders vorgeschrieben, und zwar vor deren Einführung in die Straßenkanäle.

NB. Vorerst wird nur die Hälfte der Kanäle ausgeführt.

Cannstatt, 16497 Einw. **Württemberg.**
Neckarkreis.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die zum größten Teil durchgeführte Kanalisation dient, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, zur Ableitung der Abwasser in den Neckar. Die Abwasser erfahren keine weitere Klärung; durch verschiedene, den Kanälen zugeführte Mineralquellen werden sie jedoch stark verdünnt. Der Neckar führt bei Mittelwasserstand 8—10 cbm in der Sekunde bei einer Geschwindigkeit von 0,80—1,00 m. Eine künstliche Spülung der Kanäle erfolgt jährlich ein- bis zweimal. Die jährlichen Reinigungs- bezw. Unterhaltungskosten betragen etwa 1500 Mk.

Die menschlichen Auswürfe werden aus wasserdichten Gruben zur Nachtzeit unentgeltlich auf Veranlassung umwohnender Gutsbesitzer, welche dieselben als Dünger verwenden, abgefahren.



Krkhs.-Lex. 1900.

Die Kanalisation hat anfangs der 70er Jahre begonnen. Die Fäkalien werden in wasserdichten Abtrittsgruben gesammelt. Die Stadtgemeinde führt die pneumatische Entleerung und die Abfuhr gegen Gebühren in eigener Regie durch. Die Kanalwasser gelangen in den Unterflußlauf und in den Neckar.

Auskunft vom Februar 1905.

Cannstatt liegt am Neckar auf beiden Ufern. Neckarbrücke 220,00 m über N. N.

Die Kanalisation wurde Ende der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts begonnen und ist noch nicht in allen Teilen systematisch durchgeführt. Es besteht das Mischsystem. Das Kanalnetz, welches natürliches Gefälle bis zum Vorfluter (Neckar) hat, und teils nach dem Abfang-, teils nach dem Parallel- und Radialsystem eingerichtet ist, nimmt Meteor- und Schmutzwasser auf. Die Kanäle sind teils aus Beton mit Steinzeugsohlen und gemauert oder aus Steinzeug- und Zementröhren hergestellt und haben teils Kreis-, teils Eiform. Die letzteren haben eine l. W. von 90/135. Die Höhe der berechneten Niederschlagsmengen beträgt 30 l pro Hektar und die durchschnittliche Menge des pro Tag abzuführenden Wassers ca. 0,2 cbm. Das Hauptsiel ist nur auf dem linken Ufer auf eine Höchstleistung von ca. 1,5 cbm pro Sekunde eingerichtet. Regenauslässe sind zurzeit 5 Stück vorhanden. Die Tiefenlage der Kanäle beträgt 3—6 m. Kellerentwässerung ist nur teilweise, meist an den Talhängen und den höher liegenden Straßenteilen erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt ca. 25 km Straßenkanäle und ebensoviele Längen an Hausanschlüssen. Straßensinkkasten sind ca. 1200 Stück vorhanden. Der Einlauf des Kanalwassers erfolgt vorläufig ohne Behandlung, später sollen Sedimentierbecken eingerichtet werden.

Château-Salins, 2217 Einw. **Elsaß-Lothringen.**
Bez. Lothringen.

Zentralwasserwerk seit 1895. (Grahn.)

Krkhs-Lex. 1900.

Kanalisation teilweise vorhanden.

Auskunft vom Dezember 1904.

Die Kanalisation mit Zementröhren von etwa 70 cm Durchmesser ist im Jahre 1900 in zwei Straßen, wo das Bedürfnis hierzu am dringendsten war, mit zusammen etwa 375 m Länge angelegt worden. Die Abwasser dieses Stadtteiles werden durch die Kanalisation in den alten Stadtdolen und von da in die Kleine Seille (Bach) geleitet. Beim Neubau des Kreiskrankenhauses im Jahre 1901 wurde diese Anstalt durch eine besondere Kanalisation aus Zementröhren von 45 cm Durchmesser an die städtische Kanalisation angeschlossen.

Cleve, 16300 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung seit 1878 mit Grundwasser aus dem Gebiet der Gemeinde Rindern. (Grahn.) Dieses Gebiet ist 1898 nach Cleve eingemeindet worden.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Wasserversorgung erfolgt durch eine Leitung; in der Unterstadt auch durch einige Pumpbrunnen. Ackerwirtschaften, jedoch nur geringeren Umfanges, sind neun im Betriebe.



Die Abwasser gelangen durch offene Rinnen in einen Fluß, welcher durch Ausbaggern gereinigt wird. Derselbe führt nur geringe Wassermengen und hat zeitweise sehr geringe Stromgeschwindigkeit.

Die Entleerung der menschlichen Auswürfe aus den Gruben erfolgt nach Gutdünken der Hausbesitzer, in der Regel jedoch zweimal jährlich in der Weise, daß der Inhalt zunächst in Tonnen geschöpft und dann in die Umgebung der Stadt, oft bis zu einer Stunde Entfernung, gefahren wird, um hier als Dünger auf Äcker und Wiesen Verwertung zu finden. Eine Zwangsabfuhr soll eingeführt werden. Stellenweise wird Torfmull als Einstreu verwendet.

Haus- und Küchenabfälle werden ebenfalls zur Düngung der Äcker benutzt: auch für diese soll eine regelmäßige Abfuhr eingerichtet werden.

Jeder Hausbesitzer hat die Straßen vor seinem Hause täglich kehren zu lassen.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation wird ausgeführt.

Als Abfuhrsystem besteht Dampfmaschine mit Pferdegespann. Die Gemeinde hat die Abfuhr durch Ortsstatut übernommen, die Eigentümer haben für jedes Faß eine festgesetzte Gebühr an die Stadtkasse zu zahlen.

Auskunft vom August 1904.

In der Stadt Cleve bestehen zwei Stichkanäle zur Aufnahme und Abführung der Regenwasser. Hausabwasser dürfen den Kanälen, von denen einer in der Haagschenstraße beginnt, dann weiter durch die Großestraße, Klosterstraße bis hinter die neue Brücke in den Spoykanal führt, der andere in der Bahnhofstraße liegt, nicht zugeführt werden. Beide Kanäle sind aus Zementröhren hergestellt. Ein neues Kanalisationsprojekt, das das gesamte Stadtgebiet umfaßt, ist in der Ausarbeitung begriffen.

Die Abfuhr des Inhalts der Latrinen, sowie der Hausabfälle und des Straßenkehrichts erfolgt nach dem Ortsstatut durch die Stadt, wofür die Hauseigentümer an die Stadtkasse feste Gebühren zu zahlen haben. Die Latrinenabfuhr wird mittels Dampfmaschine bewirkt.

Coblenz, 45147 Einw. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1884 durch ein Grundwasserwerk auf der Rheininsel Oberwerth.

Ges.-Wesen Preußen 1895/97.

Die im Jahre 1892 landespolizeilich genehmigte Kanalisation von Coblenz ist in der Berichtszeit bis auf einige Hausanschlüsse vollendet worden.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation begonnen 1892, vollendet 1899. Anlagekosten 700000 Mk. Länge des Rohrnetzes 2100 lfd. m. Der Hauptsammelkanal läuft mit der Mosel parallel und erreicht den Rhein am Deutschen Eck, von wo er in ein 0,75 m weites Eisenrohr übergeht, das 35 m lang in dem Rhein liegt und etwa 2,5 m unter dem Nullpunkt des Coblenzer Pegels mitten in starker Strömung mündet. Nach der Baupolizeiordnung sind diejenigen Grundstücke, die zu Senkgruben keinen Platz haben, auch hinsichtlich der Kotentleerung angeschlossen. Die übrigen Grundstücke haben Senkgruben, für den Kot mit pneumatischer Abfuhr. Der Kehricht wird in offenen Wagen täglich morgens abgefahren; die Einwohner setzen die Kehrrichtgefäße vor die Haustüre.

Berichtigung vom Juni 1905.

Der Kehricht wird seit vier Jahren in geschlossenen, die Staubbildung verhindernden Wagen täglich morgens und an den Tagen vor Sonn- und Feiertagen auch noch in den Nachmittagsstunden abgefahren. Die Einwohner setzen die Kehrichtgefäße hinter die Haustüren.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

In Coblenz sind Erhebungen im Gange über die Zahl der noch nicht an die Kanalisation angeschlossenen Häuser. Zwang zum Anschluß an die Kanalisation besteht nicht, wäre aber sehr wünschenswert, da die nicht angeschlossenen Häuser zumeist in den ärmsten, am dichtesten bevölkerten Stadtteilen liegen.

Berichtigung vom Juni 1905.

Die Erhebungen sind abgeschlossen und haben ergeben, daß alle Häuser an die Kanalisation angeschlossen sind. Nach § 1 des Ortsstatuts betreffend die Benutzung der städtischen Straßenkanäle im Bezirke der Stadt Coblenz vom 11. April 1894, der lautet:

„§ 1. Jedes bebaute und zur Bebauung gelangende Grundstück muß, sobald die Straße, an welcher dasselbe liegt, mit einem Kanal versehen ist, auf Verlangen der Polizeiverwaltung an diesen angeschlossen werden",
besteht also Zwang zum Anschluß an die Kanalisation.

Auskunft vom Februar 1905.

Die am Zusammenflusse von Rhein und Mosel gelegene Residenzstadt Coblenz hatte vor der Entfestigung, wenn man von dem Villenviertel der Mainzer Straße absieht, die Gestalt eines unregelmäßigen Viereckes, dessen östliche Seite vom Rhein und dessen nördliche Seite von der Mosel begrenzt war, während die Süd- und Westseiten von der Umwallung gebildet wurden. Das Gelände dieser engbebauten viereckigen Stadtfläche liegt zum größten Teile hochwasserfrei und bildet gewissermaßen ein Hochplateau, welches in unmittelbarer Nähe der Ufer nach dem Rheine wie nach der Mosel hin stark abfällt. Eingeschnitten in dieses Hochplateau ist der Zug eines früheren, dem ältesten Stadtteile angehörenden Wallgrabens, der sich in den Straßen Moseltor, Altengraben, Am Plan, Entenpfuhl und Kornpfortstraße verfolgen läßt und die an der Mosel nächst der steinernen Brücke belegene enggebaute Altstadt eingrenzt. Die Erweiterung der Stadt umfaßt nach Süden zu ein zwischen der Bahnanlage, der früheren Wall-Linie und den Rheinanlagen bis zum Schützenhofe sich erstreckendes Gebiet von annähernd dreieckiger Gestalt; nach Westen zu kommt das zwischen dem Fuß der Karthause, der Gemeinde Moselweiß und durch die Schleife der Mosel begrenzte Gelände in Betracht.

Beide Geländeflächen fallen von der Bahnanlage nach dem Rhein und von dem Fuße der Karthause nach der Mosel zu ganz allmählich ab. Die Mainzer Straße hat auf den Strecken Markenbildchenweg—Schenkendorfstraße eine noch unter dem Hochwasserstande von 1882 belegene Senkung.

Die Entwässerung der Stadt war bis zum Jahre 1892 eine höchst mangelhafte und geschah zu einem großen Teil oberirdisch durch die Straßenrinnen. Für eine unterirdische Ableitung waren die wenigen vorhandenen alten Kanäle völlig unzureichend. Zwischen Moselufer und Castorstraße befand sich eine große Anzahl Stichkanäle, streckenweise baufällig, mit großen Schlammablagerungen in den unregelmäßigen Sohlen und schlechten Ausdünstungen, deren Unrat häufig, durch starke Gewitterregen stark aufgewühlt, die Mosel längs der ganzen Uferstrecke verschlammte. Ähnliche Stichkanäle, wenn auch in geringerer Zahl, fanden sich auch im Rheinufer, während ein aus alten Zeiten stammender großer Hauptkanal mit ganz unregelmäßigen Profilen sich vom früheren Freihafen unter dem Häuserkomplex der Nordseite des Clemensplatzes, der Clemensstraße sowie der Magazinstraße hinzog und am Altlöhrtor endigte. Weiter rheinaufwärts bestanden einige aus kurfürst-

licher Zeit herrührende, unter dem Schloßterrain herziehende alte Kanäle, welchen das Gossenwasser der Neustadt, des Schloßrondels und der Schloßstraße zugeführt wurde. Die Schloßstraße selbst wurde in ihrer ganzen Länge durch Rinnengefälle entwässert und zeigte im Winter durch Vereisung der Rinnen unhaltbare Zustände.

Der südliche Teil der Friedrichstraße entwässerte in den Bahngraben der Verbindungsbahn, das Löhrrondel mit angrenzenden Terrains nach einem alten, im damaligen Wallgraben belegenen und in die Mosel ausmündenden Rohrkanal.

Im Jahre 1883 wurde unter dem Stadtbaumeister Nebel ein eiförmiger Zementkanal von 1,20 m Höhe und 0,80 m Breite durch die Firma Dykerhoff und Widmann in den Straßenzügen Kornpfortstraße, Entenpfuhl und Görgenstraße bis zur Altlöhrtorstraße ausgeführt und dadurch die schlimmsten Übelstände, soweit sie sich auf die Abführung des Regenwassers in den erwähnten tiefergelegenen Straßen bezogen, größtenteils beseitigt.

Die Nachteile des damaligen Zustandes bestanden auch in der Schwierigkeit, die Höfe der Häuser nach der Straße zu entwässern. Dies geschah, wenn überhaupt möglich, durch überdeckte Rinnen in den Hausfluren, die sich trotz der zahlreichen übelriechenden Vorsenken oft verstopften. Viele tiefliegende Höfe konnten überhaupt keine Ableitung nach der Straße erhalten und mußte man sich mit Versenken, die den Untergrund verseuchten, behelfen. Jede straßenbauliche Höhenveränderung wurde bei diesen Zuständen zur Unmöglichkeit, da die oberirdischen Abflüsse in keiner Weise zu verändern waren; ebenso war jede Umgestaltung des Moselufers ausgeschlossen. Ganz abgesehen von den sanitären Übelständen, bedingte auch die damals bevorstehende Entfestigung durchgreifende Veränderungen sowohl im Gebiete der Altstadt als in den Außengeländen, und so veranlaßte der damalige Oberbürgermeister den Ingenieur André im Jahre 1889 zur Ausarbeitung eines Kanalisationsprojektes für die engere Stadt unter gleichzeitiger Berücksichtigung der künftigen Erweiterung,

Dieser Entwurf wurde von der städtischen Verwaltung gebilligt. erhielt auch die Genehmigung der Königl. Regierung und ist in seinen Hauptgrundzügen znr Ausführung gebracht worden. Dem Projekte lag das Prinzip des Schwemmsystems zugrunde, wonach alle Schmutzwasser der Häuser an ihren Entstehungspunkten aufgenommen und in unterirdischen Leitungen ohne Unterbrechung und Aufenthalt möglichst rasch abgeführt werden sollen. Diese Schmutzwasser werden dann noch verdünnt durch die gleichzeitige Aufnahme der von den Dächern und Hofflächen, sowie der Straßenrinnen zugeführten Regenwasser. Zur Sicherung des raschen und ungehinderten Abflusses dienen dabei einmal durchgehends günstige Sohlengefälle, dann aber auch bei größeren Abflußmengen glatte eiförmige, mit der Spitze nach unten gerichtete Kanalprofile, deren Vorzüge darin bestehen, daß sie durch ihre Verengung nach der Sohle zu dem Minimallaufe des Wassers den geringst benetzten Umfang bieten und die Spülkraft erhöhen, während die Erweiterung des Profiles nach oben der vermehrten Wasserzuführung bei starken Regengüssen Rechnung trägt. Bei Kanälen kleineren Querschnitts erfüllen kreisrunde glasierte Steingutröhren die Bedingung eines raschen Abflusses am besten. Das Schwemmsystem gestattet auch in zweckmäßigen Abständen in den Kanalleitungen Spül- und Stauwehre einzuschalten, durch deren Schließen und Öffnen ein starker Spülstrom

erzeugt und eine Reinigung mit der Hand unnötig wird. Ablagerungsstätten jeder Art, Sandfänge, Vorsenken in den Einsteigeschächten sind vollständig zu vermeiden. Es ist auch notwendig, die Kanalzüge so zu gestalten, daß ein Ineinandergreifen derselben stattfindet, wodurch das zu Gebote stehende Abwasser an jeder beliebigen Stelle zur Spülung gesammelt werden kann. Ein derartiges Ineinandergreifen ermöglicht bei ansteigender Terrainlage die terrassenförmige Anordnung von Sammelkanälen, welche sich dann gegenseitig entlasten. Sogenannte tote Enden sind im Kanalnetze tunlichst zu vermeiden.

Schließlich ist noch eine gehörige Tiefenlage der Kanalsohlen unter der Straßenoberfläche erforderlich, damit auch den seitlichen Zuleitungen der Hausanschlüsse ein günstiges Gefälle gegeben werden kann.

Nach diesen Grundsätzen wurde die Entwässerung von Coblenz entworfen und ausgeführt. Zwar gestattete die bereits eingangs beschriebene Plattform der älteren Stadt keine planmäßige Anordnung von Abfangkanälen zum Zwecke gegenseitiger Entlastung; es mußten vielmehr die Kanalzüge hier dem geringen Wechsel der Oberflächengestaltung des Geländes angepaßt werden. Zunächst wurden zwei Hauptkanäle vorgesehen und ausgeführt, deren einer im Rheinufer, der andere im Moselufer belegen ist und die sich am Deutschen Eck zu gemeinsamem Ausfluß in den Rhein vereinigen. Um diese beiden Hauptsammelkanäle von den ihnen aus dem hochgelegenen Gelände der inneren Stadt bei schweren Regengüssen infolge der steilen Uferstraßen plötzlich zugeführten Wassermassen möglichst zu entlasten, war die Anbringung einer Anzahl Regenüberläufe im Mosel- und Rheinufer unvermeidlich. Solche finden sich an der Kornpfortstraße, am Wolfstor an der Schlachthofstraße und am Holztor. Von dem Rheinuferkanal zweigt ein Hauptsammelkanal am Freihafen ab, durchzieht den Clemensplatz, die Neustadt, Rondel, sodann die Schloßstraße bis zur Viktoriastraße und wendet sich durch letztere sowie durch die Altlöhrtorstraße bis zur Löhrstraße. Im Löhrrondel, als einem besonders hohen Punkte, ist eine Spülgalerie angebracht, die sich mit dem Niederschlagswasser der anliegenden Dachflächen und des Platzes füllt und von welcher die Straßenzüge der Friedrichstraße. Schloßstraße, Löhrstraße bis zur Altlöhrtorstraße, diese selbst und im weiteren Verlaufe die Eisenbahnstraße, Weißergusse und Moselstraße durchspült werden können. Außer den beiden Uferkanälen sind der bereits erwähnte Hauptkanal durch die Schloßstraße bis zur Löhrstraße, sodann der Straßenzug Moselbrücke, Wöllersgasse in Eiprofil gemauert, wobei auch der bereits im Jahre 1883 vollendete Zementkanal durch Kornpfortstraße, Entenpfuhl, Görgenstraße in das System eingefügt wurde. Alle übrigen Kanäle der Altstadtstraßen sind aus kreisrunden Steinzeugröhren hergestellt.

Zur Aufnahme des gegen das Gelände der Altstadt erheblich tiefer gelegenen südlichen Vorstadtgebietes wurde der Kanal im Rheinufer durch die Augustaanlagen und den Glacisweg verlängert und erhielt an der Einmündung der Bismarckstraße, die Zuleitung eines Abfangkanales, welcher durch die Bismarkstraße den Prinzeß-Luisenweg und die Mainzerstraße bis zum Schützenhofe führt. Der Hauptkanal durchzieht von der Bismarckstraße ab den Glacisweg bis zur Mainzer Straße, sodann die ganze Rizzastraße, die Straßenunterführung an der Löhrstraße und ist augenblicklich bis zum Krankenhause der Barmherzigen Brüder vollendet. An der Kreuzung der Hohenzollern- mit Rizzastraße wird ihm ein zweiter Abfangkanal zugeführt, welcher die ganze Hohen-

zollernstraße durchzieht und vorläufig am Schützenhofe endigt. Zur Entlastung der Strecke längs dem Rheinufer ist in den Kaiserin-Augusta-Anlagen an der Einmündung des Glacisweges ein Hauptregenauslaß vorgesehen. Die übrigen zwischen Rheinufer, Mainzer Straße und Hohenzollernstraße sowie der Eisenbahn befindlichen Straßenzüge sind größtenteils mit Rohrkanälen ausgebildet, welche derartig im Zusammenhange stehen, daß alle toten Punkte vermieden werden. Der Kaiser-Wilhelm-Ring besitzt in seinen zwei Fahrbahnen Rohrkanäle, die dem Sammelkanale in der Rizzastraße zugeführt werden, während der Kanalzug des Kaiserin-Augusta-Ringes Gefälle nach der Mosel erhalten hat und bei der Falkensteinkaserne in den Moseluferkanal einmündet. Letzterem ist auch die Schlachthofstraße mit der Entwässerung des städtischen Schlachthofes und der neuen Gasanstalt zugeführt, unter Beibehaltung eines früheren Auslasses in die Mosel als Sturmauslaß. An der Falkensteinkaserne erfolgt auch die Einmündung des Kanales durch den Moselweißerweg, welcher gegenwärtig bis zum Lokomotivschuppen der Königl. Eisenbahn in der Gemarkung Moselweiß fertiggestellt ist und die Abwasser der Telegraphenkaserne aufnimmt. Die Gefälle der gemauerten Kanäle wechseln zwischen 1:15 00 und 1:500. Die Hauptkanäle im Rhein- und Moselufer haben Gefälle von 1:1000 erhalten. Das Gefälle der Rohrkanäle bewegt sich zwischen 1:500 und 1:100; jedoch tritt das erstgenannte schwache Gefälle 1:500 nur selten auf und kommen für die meisten Rohrkanäle nur zwischen 1:100 und 1:200 sich bewegende Gefälle in Betracht. Die zur Anwendung gekommenen Kanalklassen sind folgende:

Für gemauerte Kanäle Eiprofile 1,80 × 1,20, 1,50 × 1,0, 1,35 × 0,90, 1,20 × 0,80, 1,05 × 0,70, 0,90 × 0,60.

Runde Profile 1,20 × 1,20 und 1,00 × 1,00 für die Auslaßstrecken und Sturmauslässe, für Rohrkanäle kreisförmige Profile von 0,45, 0,40, 0,33, 0,30 und 0,225 m Durchmesser.

Die gemauerten Kanäle haben einen inneren Ring von scharfkantigen, glatten, hartgebrannten Speierer Ziegelsteinen erhalten, während die Sohlen ausschließlich aus bestglasiertem Steingutmaterial hergestellt sind. Der Zementmörtel wurde aus langsam bindendem Dykerhoffschen Portlandzement und Rheinsand in einer Mischung von 1:4 hergestellt. Sämtliche Einlaßstücke sind aus Zementbeton gefertigt und ausschließlich von der Firma Dykerhoff und Widmann in Biebrich geliefert worden. Die Ausführung der Erdarbeiten geschah durch Aufgraben von der Straßenoberfläche aus, in den allerseltensten Fällen, bei Bahnkreuzungen und sehr engen Straßen, durch Tunnelierung. Die Sohlentiefen der Kanäle schwanken zwischen 6 m und 4 m und betragen in der Altstadt durchschnittlich 5,20 m. Sie bleiben noch ca. 1,50 m unter den ermittelten Durchschnittstiefen der Keller, so daß die Hausanschlüsse sämtlich unter den Kellersohlen und mit außerordentlich günstigen Gefällen von 1:25 bis 1:30 angelegt werden konnten.

Zur Spülung des Kanalnetzes sind in den gemauerten Kanälen größerer Profilklassen seitlich bewegliche Spultüren in geeigneten Abständen Abständen angebracht, welche beim Verschluß das Wasser bis zu $^2/_3$ der Kanalhöhe aufstauen und durch plötzliches Öffnen einen kräftigen Spülstrom erzeugen. Die kleineren Kanalklassen 1,05 × 0,70 und 0,9 × 0,60 haben Handschieber erhalten, die von der Straße aus gezogen werden. Für Rohrkanäle sind in den Einsteigeschächten

eiserne Rohrklappen mit beweglichen Charnieren zur Anwendung gekommen. Zur Ventilation des Kanalnetzes sind sowohl über den gemauerten wie über den Rohrkanälen und aufsteigenden 0,225 m weiten und bis zur Straßenoberfläche reichenden Steingutröhren hergestellte Lüftungsschachte angebracht. die an ihrer Ausmündung mit weiten eisernen Gittern geschlossen sind. Derartige Ventilationsschächte wiederholen sich in Abständen von 45—50 m. Leider waren zur Erzeugung eines Gegenstromes der Luft die Regenabfallröhren der Häuser hier nur in den seltensten Fällen zu verwenden, da sie meist schon unter den Fenstern der Mansardendächer ausmünden und deshalb durch Wasserabschlüsse von der Verbindung mit dem Kanalnetze getrennt werden mußten. Der zur Ventilation nötige Luftgegenstrom wird aber erreicht durch den Anschluß der Klosetfallröhren, welche überall über Dach geführt sind. Es ist auch in den fertiggestellten und im Betrieb befindlichen Kanälen nirgendwo ein übler Geruch zu verspüren. Gemauerte Kanäle sowohl wie Rohrkanäle erhielten in Abständen von etwa 75 m und an allen Straßenkreuzungen Einsteigeschächte, deren durchbrochene eiserne Deckel ebenfalls bei der Ventilation mitwirken. Die Anwendung von Spültüren erforderte Seiteneingänge vom Bürgersteig aus, deren Ausführung in der sorgfältigsten Weise stattgefunden hat.

Die Straßeneinläufe zur Ableitung des Regenwassers sind in den Rinnen längs der Bürgersteige in Abständen von 45—50 m angeordnet. Sie bestehen aus 0,45 m weiten runden Steinguttöpfen mit einsernem schräg gerichtetem Aufsatz und abnehmbarem Rost, haben 0,225 m weiten Ablauf mit Geruchverschluß und bergen eiserne herausnehmbare Eimer. Die vom Regenwasser mitgeführten schweren Bestandteile schlagen sich in diesen Eimern nieder und werden durch periodisches Ausheben der Eimer in besonders dafür eingerichtete Schlammwagen entleert.

Im ganzen Gebiete der Stadt Coblenz fanden sich keine offenen Wasserläufe vor, die zu Spülzwecken hätten benutzt werden können. Die Spülung muß daher entweder mit dem gesammelten Regenwasser des Spülbehälters oder mit dem Abwasser der Kanäle selbst vollzogen werden.

Der große Wasserverbrauch in den sich auf die ganze Stadt verteilenden Weinkellereien, das abgehende Wasser des Elektrizitätswerkes am Schützenhofe, des Schlachthofes, der Eisenbahnliegenschaften, des Residenzbades und des städtischen Brausebades sowie der Badeeinrichtungen in den Kasernen bewirken selbst in ganz regenlosen Zeiten eine außerordentliche Verdünnung der abzuführenden Schmutzwässer, die außerdem durch das Fehlen jeglicher Industrieabwasser keinerlei schädliche Beimischungen erhalten. Dennoch wurde es für gut befunden, für die Abwasser des dichtest bebauten Teiles der Altstadt im Moselufer zwei Klärbeckenanlagen einzuschalten, welche für diesen Distrikt durch Zurückhaltung der Schlammassen einen reineren Abfluß begünstigen.

Mit der Ausführung des Kanalnetzes wurde im Juni 1892 begonnen und war im Jahre 1897 die Entwässerung der Altstadt mit allen zugehörigen Hausleitungen und ebenso ein großer Teil der Entwässerung des Vorstadtgebietes fertiggestellt. Die sonstige Erweiterung des Kanalnetzes ging von da ab Hand in Hand mit der Eröffnung und dem Ausbau neuer Straßenzüge.



Die Gesamtkosten der bis zum 1. Januar 1905 fertiggestellten Kanäle belaufen sich auf 1 134 000 Mk. Es kamen zur Ausführung:

1. In der Altstadt 3781 lfd. m gemauerte Kanäle und 9061 lfd. m Rohrkanäle.

2. In der Neustadt 7700 lfd. m gemauerte Kanäle und 12 087 lfd. m Rohrkanäle.

Zusammen 11 481 lfd. m Mauerkanäle und 21 148 m Rohrkanäle; also beträgt die Gesamtlänge aller ausgeführten Kanäle 32 629 lfd. m. Die Kosten stellten sich daher für einen laufenden Meter Kanal auf **34,85** Mk.

Dies ist im Vergleich zu dem Aufwande anderer Städte ein günstiges Ergebnis.

Professor Baumeister gibt in seinem Werke „Städtisches Straßenwesen und Städtereinigung" Berlin, 1890 S. 306 die summarischen Kosten ganzer Kanalisationen für 1 lfdm an:

für	Augsburg	auf	50	Mk.
„	Berlin	„	68	„
„	Breslau	„	50	„
„	Danzig	„	50	„
„	Frankfurt	„	70	„
„	Hamburg	„	75	„
„	Karlsruhe	„	55	„
„	Linz	„	55	„
„	München	„	67	„

Es ist zum Schlusse noch zu bemerken, daß das ganze System zur Zufriedenheit arbeitet und die Reinhaltung der Kanäle mit einer verhältnismäßig geringen Zahl von Arbeitern bewerkstelligt wird.

Coburg, 22 900 Einw. **Sachsen-Coburg.**

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Koburg, 17 053 Einwohner, 1445 Wohnhäuser, brennt Steinkohle, Braunkohle und Holz. Die Wasserversorgung erfolgt durch eine Leitung und eine geringe Anzahl Pumpbrunnen. Ackerwirtschaften sind in verschiedenen Größen vorhanden.

Die Stadt ist zum Teil kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwasser in die Itz. Diese führt bei mittlerem Wasserstande bei einer Geschwindigkeit von 0,75 m etwa eine Wassermenge von 15 cbm.

In den älteren Häusern bestehen Gruben, für neue Gebäude ist Tonneneinrichtung vorgeschrieben. In städtischen Gebäuden wird Torfmull mit gutem Erfolge verwendet. Die Abfuhr der gefüllten Tonnen erfolgt in der Regel alle 2—4 Tage und ist dieselbe größtenteils städtisches Unternehmen. Ein Rittergut hat gleichfalls einen Teil der Tonnenabfuhr übernommen. Die Gruben werden nach Bedarf durch kleinere Bauern der Umgegend entleert. Für die Entleerung einer Tonne wird eine Gebühr von 0,20 Mk. gezahlt. Die menschlichen Auswürfe werden außerhalb der Stadt auf Mengedünger verarbeitet und zu landwirtschaftlichen Zwecken verwendet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Seit 1870 stückweise hergestellte Tonröhrenleitung mit Schlammfängen und Ableitung in die Itz und den Hahnfluß; die festen Abfallstoffe werden teils getrennt, teils gemeinschaftlich mit dem Kot abgefahren. Heidelberger Tonnenabfuhr seit 1890.

Kanalisation mit Aufnahme der Fäkalien geplant.

Auskunft vom Oktober 1904.

Obiges ist insofern zu ergänzen, als auch in hiesiger Stadt Gruben mittelst pneumatischer Pumpe entleert werden.

Das Projekt der allgemeinen Kanalisation, welche auch die Klosettabwasser mit abführen soll, ist soweit gediehen, daß es in allernächster Zeit zur Vorlage gebracht werden wird.

Auskunft vom Juni 1905.

Das Projekt soll noch in diesem Monat zur Vorlage kommen. (Schwemmkanalisation nach dem Trennsystem.)

Colmar, 36844 Einw. — Elsaß-Lothringen.

Bez. Oberelsaß.

Zentralwasserversorgung mit Grundwasser. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Kanalisation, für welche bislang etwa 220000 Mk. aufgewandt wurden, ist zur Ableitung der Haus- und Regenwasser, welche in drei durch die Stadt fließende Bäche gelangen, bestimmt. Menschliche Auswürfe sind von der Einleitung ausgeschlossen. Eine Spülung des Kanalnetzes findet wöchentlich zweimal statt.

Die menschlichen Auswürfe werden bis auf 140 Häuser, in welchen das Tonnensystem eingeführt ist, in Gruben aufgesammelt. Letztere müssen, sobald sie bis zu $^2/_3$ ihres Rauminhaltes gefüllt sind, unter allen Umständen, jedoch mindestens einmal jährlich, entleert werden, und zwar darf dieses nur mittels Dampfluftpumpe in luftdicht verschlossene, eiserne Fässer geschehen. Die Abfuhr ist städtisches Unternehmen; für jeden ausgehobenen Kubikmeter haben die Eigentümer 1,00 Mk. zu entrichten. Beträgt die Menge der in einem Hause entleerten Auswürfe mehr als 25 cbm jährlich, so geschieht die Entleerung der über diese Menge hinausgehenden Auswürfe unentgeltlich. Werden im Jahre mindestens 200 cbm entleert, so ist überhaupt eine Gebühr für die Abfuhr nicht zu entrichten. Die Auswürfe werden ausschließlich als Dünger für den in der Umgebung sehr ausgedehnten Gemüsebau verwertet. Nur in Fällen, wo das sofortige Aufbringen der Auswurfstoffe auf die Gärten und Felder untunlich ist, z. B. bei hohem Schnee, werden dieselben in einer außerhalb der Stadt gelegenen größeren Sammelgrube gelagert. Der Preis für 1 cbm Auswürfe beträgt, wenn der Landwirt sie durch seine eigenen Pferde aus der Stadt oder aus der Sammelgrube abholen läßt, 2,00 Mk.; stellt die Abfuhranstalt dagegen die Pferde und liefert die Auswürfe frei Feld, so sind je nach der Entfernung 3,00—3,50 Mk. bis zu einer Entfernung von 2500 m und für jeden weiteren Kilometer 0,50 Mk. mehr zu zahlen.

Krkhs.-Lex. 1900.

Ein System von Zementröhren bewirkt die Entwässerung in die Lauch. Der Bau begann 1880. Die Fäkalien werden pneumatisch in eiserne Fässern gepumpt und auf die Felder hinaus befördert.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht der Direktion der Gas- und Wasserwerke vom Februar 1898.

Die zur Zeit bestehenden, die Schmutzwasser der Stadt abführenden Kanäle lassen sich zu einzelnen Sammelgebieten zusammenfassen, deren Wasser durch je einen oder mehrere Sammeldolen in die Lauch, den Saugraben oder das Brennbächlein geleitet werden. Diese einzelnen Sammler haben, da das Stadtgebiet von West nach Südost, dem Gerinne der Lauch zu, sein Gefälle hat, fast sämtlich dieselbe Richtung.

Durch die Zuführung des Abwassers in die die Stadt durchfließenden Bäche sind Zustände geschaffen worden, welche auf die Dauer nicht haltbar sind und den Abfluß sämtlicher Schmutzwasser in einen zu erbauenden Sammelkanal gebieten, welcher den Zweck hat, dieselben

aus dem Stadtgebiet zu entfernen und auf kürzestem Wege an geeigneter Stelle in den nächst gelegenen Fluß einmünden zu lassen.

Nach dem Gesagten fällt es nicht schwer, die Richtung, welche der Hauptsammeldolen einzuschlagen hat, festzulegen. Derselbe hätte, um die Wasser der sämtlichen Kanäle, welche ihr Wasser jetzt in die Lauch bringen, aufnehmen zu können, in der Nähe der am meisten flußaufwärts gelegenen Kanalmündung, also bei der St. Peterwallbrücke zu beginnen, um sich zunächst möglichst in der Nähe des Lauchbettes zu halten.

Da der Sammeldolen in Ermangelung einer Straße längs der Lauch nicht in unmittelbarer Nähe derselben gelegt werden kann, so sind für die obere Teilstrecke die zunächst gelegenen Straßen, nämlich die Werkhof- und die St. Johannesstraße gewählt worden. Auf dieser Strecke, und zwar bei der Tränkbrücke, nimmt der Sammler das Wasser vom Bezirk II auf. Durch die Schulstraße nähert er sich dann der Lauch und erhält am Ende der Rebmannsgasse das Abwasser vom Sammelbezirk III. Da von hier ab auf dem linken Ufer der Lauch sich das Eigentum des Bürgerspitals ausdehnt und bis zum Schlachthaus keine Seitenkanäle aufzunehmen sind, da ferner eine Unterführung des Mühlbachs nicht zu umgehen wäre und der Sammeldolen des auf dem rechtsseitigen Ufer gelegenen Stadtgebietes behufs Vereinigung mit dem Hauptsammler unter der Lauch durchgeführt werden müßte, so wurde vorgezogen, mit dem Hauptsammler auf städtischem Gebiete zu verbleiben, denselben am Ende der Gerbergasse unter dem Lauchbett auf das rechte Ufer zu führen, dort die Wasser von Bezirk IV aufnehmen zu lassen und mit denselben bei der Schlachthausbrücke, nach nochmaliger Unterführung der Lauch, in die Ostgasse einzubiegen. Diese ist zwar infolge ihrer hohen Lage und in Anbetracht des auf dieser Strecke sich vorfindenden aufgefüllten Bodens zur Aufnahme des Sammlers nicht besonders geeignet, doch würde durch die Wahl der zur Oststraße parallel gelegenen Weidenmühlstraße nur eine größere Länge des Hauptkanals bedingt, ohne daß ein ebenfalls tief gelegener Kanal in der Ostgasse zur Abfuhr der Spital- und Schlachthausabwasser umgangen werden könnte.

Von der Ostgasse, in deren Mitte etwa das Wasser von Bezirk V aufgenommen wird, gelangt der Sammler durch das etwas schmale, jedoch kaum zu umgehende kurze Ende der Eligiusgasse nach einer Unterführung des Saugrabens in die Weidemühl- und von dort in die Breisacher Straße, wo ihm das Wasser der Bezirke VI und VII zufließt.

Hier frägt es sich, welcher Weg mit dem Sammler weiter einzuschlagen ist, oder, wo soll das gesamte Abwasser hingeführt werden?

Die am nächsten liegende Lösung wäre nun die, das gesammelte Wasser auf dem kürzesten Wege unterhalb der Stadt in die Lauch zu führen und dasselbe auf diesem natürlichen Wege auf billigste Weise in den nächstgelegenen größeren Fluß, die Ill, gelangen zu lassen. Nun ist aber die Lauch auf ihrer unteren Strecke kanalisiert und hört die Strömung des Wassers von der Kreuzung der Breisacher Straße ab bis zur Einmündung in die Ill beinahe auf, so daß besonders im Sommer bei niedrigem Wasserstande das aus der Stadt zufließende Abwasser Ablagerungen und Verschlammungen im Kanal bilden.

Eine gründliche Beseitigung der bestehenden Übelstände wäre mit dieser Lösung der Frage noch nicht erreicht und dürfte von der

die Aufsicht ausübenden Behörde kaum bebilligt werden; es stellt sich daher die Notwendigkeit heraus, die Abwasser direkt und unabhängig von der Lauch in die Ill zu führen. Für die Ausmündung des Kanals kann jedoch die Strecke oberhalb des Illwehrs aus drei schwerwiegenden Gründen nicht in Betracht kommen, denn erstens würden dadurch die Gefälle des Kanals selbst bedeutend beeinträchtigt, zweitens mangelt es auf dieser Strecke der Ill gerade so wie in der Lauch selbst an dem nötigen Wasserspiegelgefälle und drittens mangelt bei niedrigem Wasserstande. im Hochsommer, hier das zur Verdünnung der Abwasser nötige Flußwasser.

Es bleibt somit nur noch die Fortführung des Hauptsammeldolens bis unterhalb des Illwehres, was auf zwei Wegen geschehen kann, nämlich durch die Ladhofstraße bis zum Friedhof und von dort in gerader Richtung gegen das Illwehr, oder durch den Gutleuteweg und den Mättleweg nach dem Illwehr. Da der letztere Weg der kürzere ist und gleichzeitig den Vorteil hat, die Entwässerung des tiefgelegenen Grillenbreitviertels besser zu ermöglichen, ist von der ersten der beiden Lösungen abzusehen und der Richtung durch den Gutleuteweg der Vorzug zu geben.

Beim Verlassen der Breisacher Straße nimmt der Sammler das Wasser von Bezirk VIII, IX und X auf und erhält den letzten Notauslaß nach dem Brennbächlein, das zu diesem Zwecke auf der unteren Strecke tiefer gelegt werden kann.

Gerade so wie die horizontale Lage des Hauptsammeldolens durch die örtlichen Verhältnisse bedingt ist, so sind die Gefällverhältnisse so ziemlich gegeben.

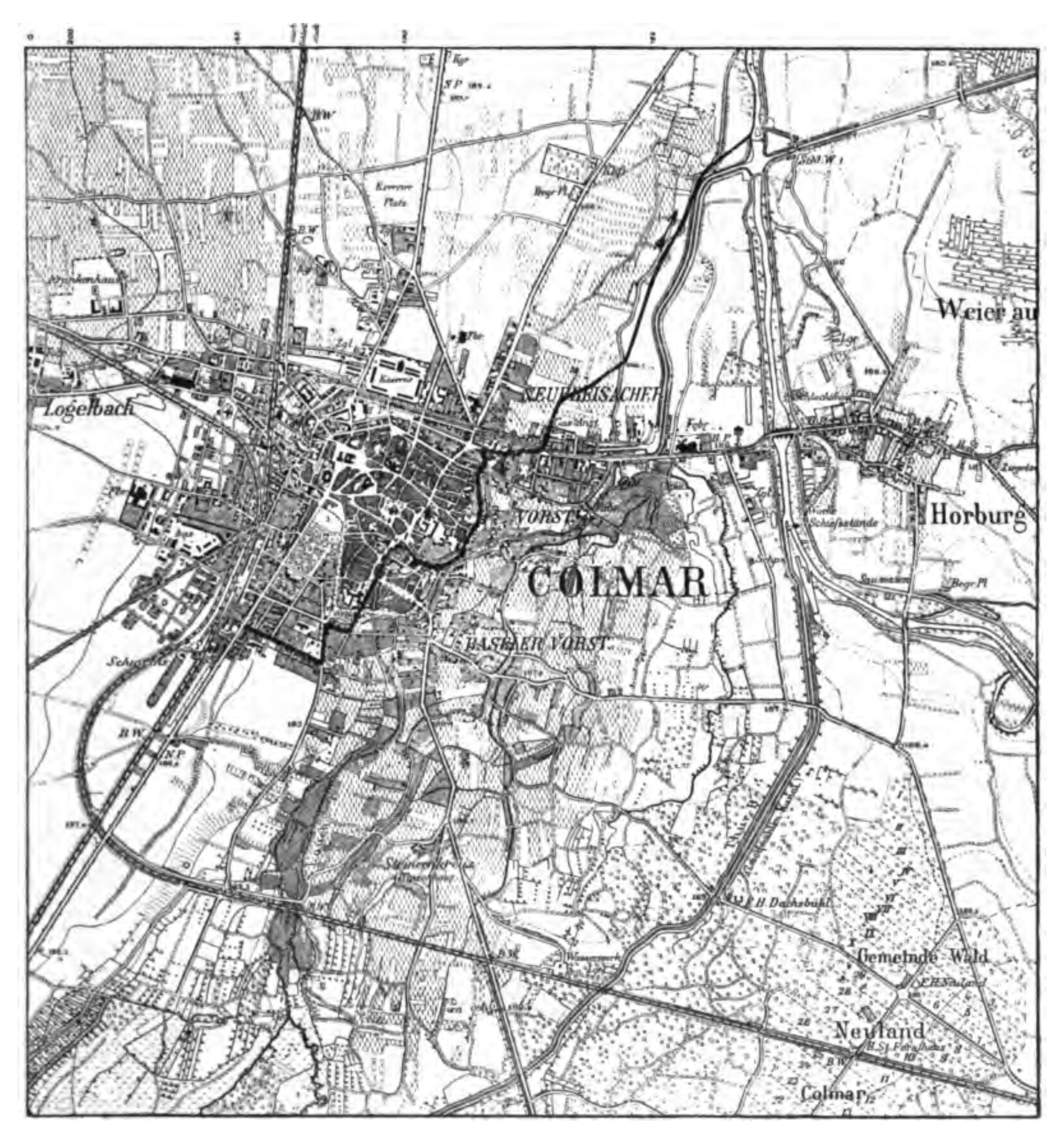
In dem Sammelgebiet soll der Kanal eine möglichst tiefe Lage erhalten, um nicht nur das Wasser der bestehenden, sondern auch der in den tiefliegenden Stadtteilen noch anzulegenden Kanäle aufnehmen zu können; es soll außerdem noch ein Überlaufen des Wassers, das überschüssig, an den Notauslässen in die Bäche möglich sein. Da anderseits bei der Ausmündung die Sohle des Kanals so anzulegen ist, daß die Höhe des Brauchwassers annähernd mit der im Flusse durchschnittlich vorhandenen Wasserhöhe übereinstimmt, ferner die Kreuzung der Wasserläufe ohne Anlage von Dückern (Siphons) zu erstreben ist und endlich das Gefälle nach der Mündung des Kanals zu infolge der größeren Wassermenge kleiner werden darf, so ergeben sich ganz von selbst die im Längenprofil angegebenen Gefällverhältnisse. Eine höhere Lage der Ausmündung in die Ill wäre mit der Vergeudung an disponiblem Gefälle identisch, während eine tiefere Lage der Ausmündung nur größere Kosten, nicht aber größeres Gefälle des Wasserspiegels zur Folge hätte.

Der Berechnung der Kanalquerschnitte können nicht die größten Niederschlagshöhen zugrunde gelegt werden. Es würde diese Annahme in Anbetracht der großen Länge des Kanals einerseits und der bedeutenden Ausdehnung der Stadt im Verhältnis zur Einwohnerzahl anderseits zu große Querschnitte bedingen und infolgedessen auch zu große Kosten verursachen. Eine solche Annahme ist um so weniger erforderlich, als, wie bereits oben erwähnt wurde, an geeigneten Stellen Notauslässe angebracht werden können.

Man muß sich deshalb lediglich darauf beschränken, die Schmutzwasser abzuführen und dem Regenwasser seinen alten Lauf in die Bäche zu lassen.



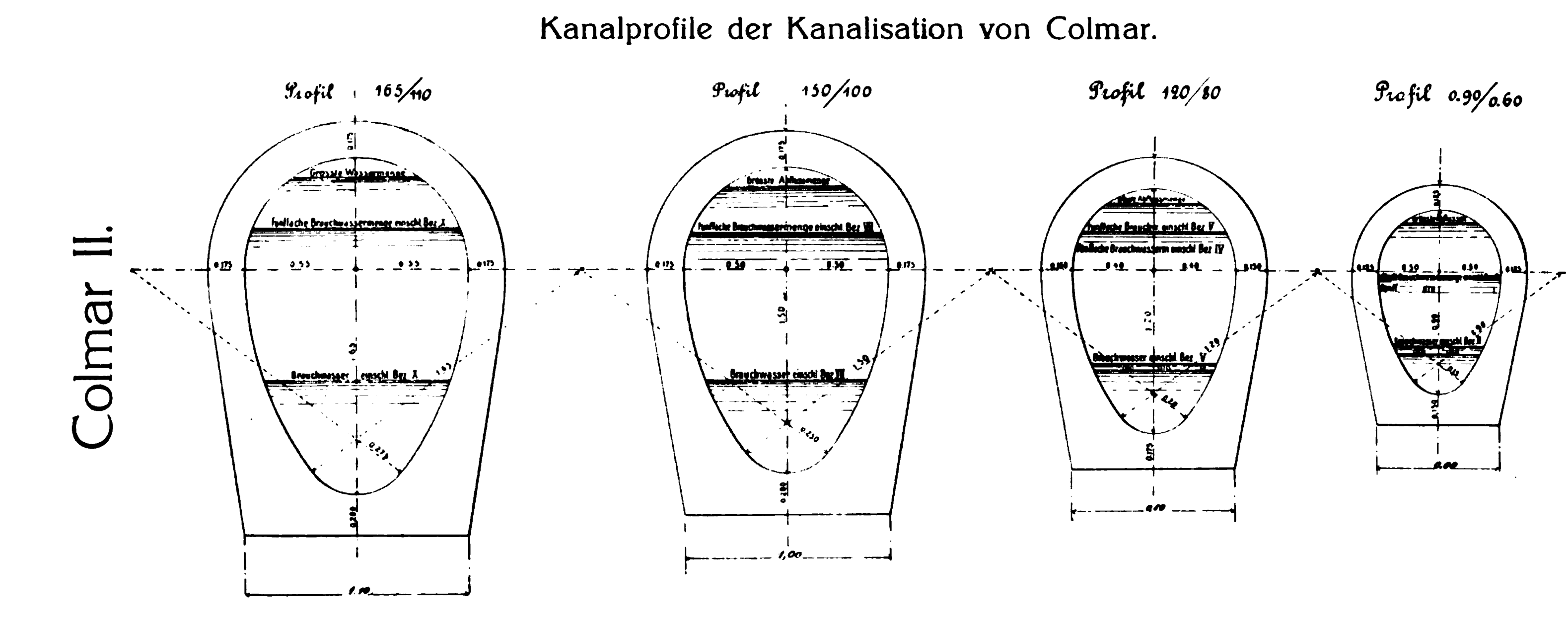
Colmar I.



Führungslinie des Ausmündungskanals der Kanalisation.

Colmar II.

Kanalprofile der Kanalisation von Colmar.



Als Grundlage für die Berechnung der abzuführenden Brauchwassermenge möge die pro Kopf der Bevölkerung erforderliche Wassermenge dienen in der Annahme, daß das sämtliche Leitungswasser als Abwasser zum Abfluß gelangt.

Diese Wassermenge betrug im Rechnungsjahre 1896/97 64 l pro Tag und Kopf der Bevölkerung. Da jedoch der Wasserverbrauch sich nicht gleichmäßig auf das ganze Jahr verteilt, sich außerdem mit der Zeit auf das Doppelte steigern kann, so ist der Berechnung die bereits vielfach angenommene Zahl von 150 l zugrunde zu legen. Betreffend Bevölkerungszahl ist die Stadt, welche jetzt rund 35000 Einwohner zählt, in stetigem Wachstum von ca. 1000 Seelen pro Jahr begriffen und würde demnach die Einwohnerzahl in ca. 40 Jahren auf ca. 75000 anwachsen.

Auf eine solche Zeit müßte eine Anlage von der Bedeutung des Hauptsammeldolens wenigstens ausreichen. Wir erhalten somit als maximalen Tageskonsum

$$75\,000 \times 150 = 11\,250\,000 \text{ Liter oder } 11\,250 \text{ cbm.}$$

Da nun die Fäkalien auch weiterhin der Landwirtschaft erhalten bleiben sollen und sogar bei Berücksichtigung derselben, wie z. B. in Straßburg, eine Verdünnung des Brauchwassers auf das Fünffache des Volumens als hinreichend erachtet wird, um das Wasser als technisch rein bezeichnen zu können, so müßte der Sammeldolen für eine Leistungsfähigkeit gleich der fünffachen Verdünnung des Maximaltageskonsums von 11 250 cbm, also für 56 250 cbm berechnet werden. Von dieser Wassermenge wird in der Regel angenommen, daß die Hälfte in sechs Stunden, der Rest in der übrigen Tageszeit zum Abfluß gelangt, die Leistungsfähigkeit des Sammeldolens müßte daher

$\frac{28\,125}{60 \times 60 \times 6} = 1{,}302$ cbm pro Sekunde betragen.

Es ist anzunehmen, daß in den auf die Altstadt entfallenden Bezirken II, III, V und VI mit zusammen 12000 Einwohnern keine Bevölkerungszunahme mehr stattfinden wird. Der Rest der Bevölkerung von 75000 Einwohnern verteilt sich auf die andern Bezirke gleichmäßig. Als zweckmäßigste Querschnittsform der Kanäle für die vorliegenden Verhältnisse wird am besten das Eiprofil, welches die bekannten Vorteile bietet, gewählt.

Zur Berechnung der Kanäle dürfte die abgekürzte Kuttersche Formel, nämlich

$$v = \frac{100\sqrt{R}}{C + \sqrt{R}} \sqrt{RJ}$$

wo $R = \frac{F}{S}$, $J = \frac{h}{l}$ und b den Rauheitskoeffizient bedeutet, vollständig genügen. Dieselbe geht für das Eiprofil von der Höhe h über in

$$v = \frac{44\, h\, \sqrt{3}}{2{,}27 \cdot 6 + \sqrt{h}}$$

Der Rauhheitskoeffizient schwankt nach dem Handbuch für Ingenieurwissenschaften für gemauerte Kanäle zwischen 0,35 und 0,45 und dürfte im vorliegenden Falle, wo eine Spülung der Kanäle leicht möglich ist, mit 0,40 nicht zu tief gegriffen sein.

Von den Bezirken VI und VII wird dem Hauptsammler nur so viel Wasser zugeführt, als dem fünffachen Brauchwasserquantum der

betreffenden Gebiete entspricht; die Überläufe resp. Notauslässe, an welchen Stellen das Quantum reguliert wird, befinden sich an den gegenwärtigen Mündungen dieser Kanäle in den Saugraben bezw. in das Brennbächlein.

Der Anschluß der bestehenden Kanäle an den Hauptsammler ist infolge der Lage des letzteren eine verhältnismäßig einfache, nur im Sammelgebiet III ist ein Nebenkanal von größerer Länge zur Entlastung des Mühlbachs erforderlich.

Als Material für die Herstellung der Kanäle ist Beton von der Mischung 1:3:6 vorgesehen. Die Innenwandungen sollen einen glatten Verputz in Zementmörtel von einem Teil feinem Sand und einem Teil Zement erhalten.

Die Außenfläche ist ebenfalls mit einem Zementputz, jedoch mit der Mischung 1:2 zu versehen.

Von der jetzt vielfach angenommenen Regel, die Kanäle ganz oder teilweise, etwa bis zur gewöhnlichen Brauchwasserhöhe, aus Backsteinen herzustellen, kann im vorliegenden Falle abgesehen werden, da die bereits seit 18 Jahren liegenden Kanäle unter ungünstigem Verhältnis betreffs Spülung usw. keine Veränderungen erfahren haben.

Die Einsteigeschächte sollen seitlich, also nicht direkt über dem Kanal angebracht werden, damit eine Besichtigung der Kanäle auf bequeme Weise ermöglicht wird.

Einsteigeschächte sollen alle 100 Meter und bei den Kanalverbindungen ausgeführt werden.

Um zu verhindern, daß bei höheren Wasserständen der Bäche das Wasser in die Kanäle tritt, sind an sämtlichen Notauslässen Hochwasserabschlußklappen anzubringen. Dieselben haben nebenher noch den Zweck, die Kanäle vollständig abzuschließen und den Verkehr von Ungeziefer, wie Ratten und dergleichen, im Inneren der Kanäle zu verhindern.

Spülvorrichtungen sind bei jeder Bachkreuzung leicht anzubringen.

Mit dem Bau des Sammeldolens ist aus naheliegenden Gründen an seiner Mündung zu beginnen und ist für die Ausführung der unteren Teilstrecke vom Brennbächlein abwärts das laufende Jahr in Aussicht genommen, während die obere Strecke im nächsten Jahre ausgeführt werden soll.

Cöln, 372529 Einw. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1872 aus dem Pumpwerk Alteburg. Wasserentnahme aus drei Tiefbrunnen von 5,5 ∅ i. L., 18 m Tiefe. Unterkante des Brunnenkranzes 8 m unter Cölner Pegel Null. Seit 1885 zweites Pumpwerk Severin am Zugweg. Sechs Tiefbrunnen mit 50 m Abstand voneinander, ca. 800 m vom Rheinufer entfernt. Tiefe 20 m. Mantel undurchlässig. Wasserzutritt nur durch die Sohle. Gesamtlänge des Rohrnetzes am 1. April 1897: 238829 m. (Festschr. Cöln 1898.)

1877. Zur Kanalisation von Cöln. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers., Bd. XX, S. 383.

— Kyll, Theod., Korreferat über d. Frage d. Kanalis. d. St. Cöln. Niederrh. Korr.-Bl. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. VI, S. 123.

— Lent, Referat über d. mater. Inh. d. Pol.-Verordn. betr. oblig. Anschl. d. Häuser an das Kanalsystem in Cöln. Ebenda, Bd. VI, S. 107.

— Abführung der Exkremente der Stadt Cöln in den Rhein. Ber. d. Kgl. Wissensch. Deput. f. d. Med.-Wes. v. 2. Mai 1877.

1881. Fischer, Die menschl. Abfallstoffe usw. Suppl. zu Bd. VIII d. D. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., S. 81.

1885. Kanalisationsentwürfe für Ehrenfeld bei Cöln. D. Bauzeitung (Berlin), Bd. XIX, S. 624.
1888. Die Entwässerungsanlagen der Stadt Cöln. Gesundht. (Fkft a. M.), Bd. XIII, S. 321.
— Knauff, M., Die Hausentwässerungen der Stadt Cöln. Ges.-Ing., Bd. XI, S. 521.
1893. Die Kanalisation der Stadt Cöln. Ges.-Ing., Bd. XVI, S. 108.
— Steuernagel, Ausführung eines Sammelkanals in der Johannisstr. in Cöln. Zentralbl. der Bauverwalt., Bd. XIII, S. 365.
— Derselbe, Die Ausmündung des Hauptsammelkanals der Entw. der Stadt Cöln. D. Bztg., Bd. XXVII, S. 506.
— Derselbe, Kanalisation der Stadt Cöln. Ges.-Ing., Bd. XVI, S. 337.
— Derselbe, Untersuchungen über die Verunreinigungen des Rheins durch die Cölner Kanalwasser, sowie die Selbstreinigung derselben. Ges.-Ing., Bd. XVI, S. 473.
— Stutzer, A. und Knoblauch, O., Unters. über die bakt. Geh. des Rheinwassers oberhalb und unterhalb der Stadt Cöln. Festschr. des niederrhein. Vereins f. öff. Ges.-Pfl. 1893, S. 95. Ref. Chem. Zentralbl. Bd. V, H. 2, S. 90.
1894. Abwasserreinigung von Cöln. Journ. für Gasbel. u. Wasservers., Bd. XXXXIX, S. 794.
Fränkel, Zwei Gutachten über Reinigung städtischer Abwasser auf Veranlassung der Stadtverwaltung in Cöln und Thorn. (Cöln. Versuchsanlage.) Zeitschr. für gerichtl. Medizin, Bd. XIV, S. 329.
1897. Steuernagel, Gutachten des Prof. Dr. Fränkel usw. Zentralbl. für allgem. Ges.-Pfl., Bd. XVI, S. 281.
1897. Derselbe, Beseitigung d. Abwasser v. Cöln. Refer. D. Bauztg., Bd. XXXI, S. 576.
— Derselbe, Die Anwendung des Trennsystems bei der Kanalisation der Stadt Cöln. D. Bauztg., Bd. XXXI, S. 259; Ges.-Ing., Bd. XX, S. 215.
1898. Derselbe, Die Entwässerungsanlage der Stadt Cöln. Festschrift zur Feier des 25 jährigen Bestehens des Vereins für öffentliche Gesundheit.
1901. Derselbe, Zur Kanalisation der Stadt Cöln. Die Pumpstation für das Tiefgebiet. Techn. Gem.-Bl., Bd. III, S. 305. Refer. Hyg. Rdsch., Bd. XI, S. 680.
— Derselbe, Die Sedimentierung der suspendierten organischen Substanzen des Kanalwassers und ihr Einfluß auf die mechanische Klärung in Flachbecken. Zentralbl. f. allg. Ges.-Pfl., Bd. XXII, S. 267.
— Derselbe, Die Probekläranlage bei Niehl. Techn. Gem.-Bl., Nr. 20, S. 305.
1903. Derselbe, Die Sedimentierung der suspendierten organischen Substanzen des Kanalwassers und ihr Einfluß auf die mechanische Klärung in Flachbecken. Zentralbl. f. allg. Ges.-Pfl., 22. Jahrg.
Derselbe, Referat über die vorstehende Arbeit in: Ges.-Ing. 1903, S. 480 ff.
Dunbar, Referat über Steuernagel, Die Sedimentierung der suspendierten organischen Substanzen des Kanalwassers und ihr Einfluß auf die mechanische Klärung in Flachbecken. (Im Zentralbl. f. öffentl. Ges.-Pfl.) Ges.-Ing. 1903, Nr. 29.
1904. Derselbe, Die Probekläranlage zu Cöln-Niehl und die daselbst angestellten Untersuchungen und erzielten Ergebnisse. Mitteilungen der Köngl. Prüf.-Anstalt usw., Heft 4.
1905. Derselbe, Die Cölner Kläranlage. Zentralbl. f. allg. Ges.-Pfl., 24. Jahrg.

Ges.-Wesen Preußen 1895/97.

Der Entwässerungsfrage in den Ortschaften des Bezirks Cöln ist während des Berichtszeitraumes, wenigstens soweit es sich um die größeren Städte handelt, ein fortdauerndes Interesse gewidmet worden. Die größten Leistungen in dieser Beziehung hat wiederum die Stadt Cöln aufzuweisen, wo im Jahre 1897 die Kanalisation der Hochgebiete, welche selbst bei Hochwasser unbehindert entwässern können, fertiggestellt worden ist. Die Vororte Nippes, Ehrenfeld und Deuz sind vollständig kanalisiert, außerdem ist die Entwässerung der Vororte Lindenthal und Bayenthal in Angriff genommen. Nach Fertigstellung wird das gesamte Kanalsystem der Stadt Cöln aus 176 km Straßenkanälen, 200 km Hausanschluß- und Sinkkastenleitungen und etwa 5000 Straßensinkkasten bestehen, welche einen Kostenaufwand von rund 13 Millionen bedingen, einschließlich der Kosten für die Pumpanlage des Tiefsystems, für den Erwerb des Kläranlageterrains, sowie für den Grunderwerb und die Anlage mehrerer Straßen, welche in Nippeser und Ehrenfelder Gebiet zur Aufnahme der Sammelkanäle offengelegt werden mußten. Anfangs wurde chemische Klärung verlangt, später mechanische für genügend seitens der Regierung befunden. Neben der bekannten Strömungsgeschwindigkeit und den außerordentlichen Wasser-

massen des Rheins, der auch bei niedrigem Wasserstande noch 783 cbm Wasser mit der Geschwindigkeit von 1,03 m in der Sekunde abführt, sind es die günstigen Vorflutverhältnisse Cölns und die zweckmäßige Lage der Einmündungsstelle des Kanals, welche die Verunreinigung des Rheins durch die jetzt schon bedeutende Menge der eingeleiteten Kanaljauche auf einen außerordentlich geringen Grad beschränkt haben. Dem weiteren Ausbau der Kanalisation werden auch die bedenklichen „Schlinggruben" voraussichtlich bald weichen; bis Ausgang 1897 bestanden noch in Nippes fünf, welche zurzeit nur noch als Überlaufsbehälter bei Hochwasser dienen, in Ehrenfeld zwei, und zwar eigentliche Schlinggruben in Lindenthal drei, in Deuz eine.

Ges.-Wesen Preußen 1898/1900.

Am Ende des Jahres 1900 war die Kanalisation in Alt-Cöln vollendet, in den Vororten der Vollendung nahe gebracht. Leider werden jedoch die weiter entfernt gelegenen Vororte noch längere Zeit vom Anschluß an die Kanalisation ausgeschlossen bleiben. Die Gesamtlänge der Kanäle betrug 224 000 m Ende 1900. Die Abwasser des 242 ha großen Tiefgebietes der Stadt werden durch ein an der Rheinbrücke erbautes und am 16. Oktober 1900 in Betrieb genommenes Pumpwerk in den 3,60 m höher gelegenen Hauptsammler gehoben. Bei dem Vorort Niehl ist eine Versuchskläranlage gebaut und in Betrieb genommen. Die Verhandlungen darüber, welches Reinigungsverfahren für die Abwasser von Cöln, mit welchem auch die Fäkalien abgeführt werden, vor deren Einleitung in den Rhein bei Niehl vorgeschrieben werden soll, schweben noch.

Krkhs-Lex. 1900.

Anschluß sämtlicher Grundstücke an die Kanalisation für sämtliche Abwasser (Regen-, Gebrauchs-, Fabrikwasser und Fäkalien). Allmähliche Durchführung der Kanalisation seit 1881, bis jetzt etwa 204 km fertiggestellt. Gesamtkosten 13 610 000 Mk. Schwemmsystem mit zwei Entwässerungsgebieten in Alt- und Neustadt. Besonderes Entwässerungsgebiet für die Aborte. Hauptsammler zur Kläranlage bei Niehl a. Rh. Reinigung des Wassers in Klärbecken durch Sedimentierung im Bau.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

Kanalisationen, die neben den Haus- und Regenwassern auch die Exkremente (Wasserklosetts) abführen, sind in Cöln vorhanden. In der Cölner Probekläranlage bei Niehl sind die Klärversuche am Schlusse des Jahres 1901 zum Abschlusse gebracht, so daß ein Antrag auf Genehmigung des ausgearbeiteten Kanalisationsprojektes eingereicht werden konnte.

Hydrotekt 1902, Nr. 11, S. 135.

372 529 Bewohner, 23 548 bewohnte Häuser, 15,82 Personen kommen auf ein Wohnhaus.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1890.
Bauzeit: noch nicht vollendet (vergl. Bemerkung).
Gesamtkanalisation. Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: rein mechanisch (versuchsweise).
Bemerkung: Die Kanalisationsarbeiten haben bei der steten Vergrößerung von Cöln noch nicht beendet werden können. Zurzeit werden die Vororte angeschlossen.

Zentralblatt f. allgem. Gesundheitspflege 1897.

Schlußsatz aus dem Gutachten des Prof. Dr. Karl Fraenkel in Halle a. S. über die Klärung der Kanalwasser der Stadt Cöln.

Mein Gutachten möchte ich dahin zusammenfassen, daß ich empfehle:

„Bei der Königl. Regierung zu beantragen, daß dieselbe die Genehmigung zum Bau und vorläufigen Betriebe von zwei nebeneinanderliegenden und umschichtig auszuschaltenden Sedimentierbecken erteile, die in der von der Stadt vorgeschlagenen Größe, d. h. mit 45 m Länge, 4 m Breite, 6,35 m Tiefe ausgeführt werden. An diesen Becken werden von zuverlässiger und sachverständiger Seite Untersuchungen angestellt, wie weit die dortige Schwemmjauche durch verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten, die zwischen 2 und 20 mm zu variieren hätten, von ihren suspendierten Bestandteilen befreit und auch sonst in ihrer Zusammensetzung verändert wird. Diese Prüfungen hätten sich mindestens über zwei Jahre auszudehnen, und erst



nach Abschluß derselben wäre zu entscheiden, welche Durchflußgeschwindigkeit und damit auch, welche Ausdehnung die endgültige Anlage zu erhalten hätte. In der erwähnten Zeit könnten auch Versuche betreffs der Verarbeitung des Schlammes stattfinden."

Endlich möchte ich es als eine wünschenswerte Vorbereitung und Ergänzung dieser Ermittlungen bezeichnen, wenn schon jetzt in regelmäßigen, etwa vierwöchigen Pausen Analysen der Schwemmjauche vorgenommen würden, die uns einen Einblick in ihren Aufbau und ihre wechselnde Beschaffenheit gewähren könnten.

Auszug aus: „Die Entwässerungsanlagen der Stadt Cöln" von Stadtbaurat Steuernagel.
(Festschrift für die Mitglieder des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 1898.)

Eine durchgehende Kanalisation der gesamten Stadt war bis 1881 nicht beschlossen worden; es wurden alljährlich nur gerade diejenigen Straßen mit Kanälen versehen, deren Entwässerungsverhältnisse eine Abhülfe besonders dringend notwendig machten.

Obschon die Einführung von Fäkalien in die Kanäle untersagt war, bestand eine große Anzahl derartiger Anschlüsse von Alters her.

Durch die mit der Stadterweiterung 1881 verbundenen großen Umgestaltungsarbeiten machte sich das Bedürfnis geltend, die neu anzulegenden Stadtteile und damit auch die Entwässerung derselben möglichst den vorgeschrittenen Anforderungen derNeuzeit entsprechend zu gestalten, und wurde am 28. Oktober 1881 ein von Herrn Stadtbaumeister Stübben und dem Verfasser nach den Grundsätzen der Schwemmkanalisation aufgestelltes Projekt für das mittlere Drittel der Erweiterung der Stadtverordnetenversammlung vorgelegt, von derselben genehmigt und sofort zur Ausführung gebracht.

Bereits bei Bearbeitung dieses Projekts stellte sich heraus, daß die Kanalisation der Neustadt nur im Zusammenhang mit derjenigen der Altstadt sachgemäß gelöst werden konnte, da auch ein großer Teil der westlichen und nördlichen Stadtgebiete seine Vorflut nach der Neustadt hat. Da ferner seitens der Minister des Innern, der öffentlichen Arbeiten und der geistlichen und Medizinalangelegenheiten in einem Erlaß vom 30. April 1885 auf den unzureichenden Zustand der Kanalisations- und Abfuhrverhältnisse der Stadt Cöln hingewiesen und Abhülfe verlangt war, so wurde durch Beschluß der Stadtverordnetenversammlung vom 2. Juli 1885 das ehemalige Stadtbauamt II mit Vorlage eines zusammenhängenden, einheitlichen Kanalisationsprojekts für Alt- und Neustadt beauftragt und der Verfasser dieses speziell mit dessen Aufstellung und Ausarbeitung betraut.

Allgemeine Grundsätze für die Aufstellung des Projektes.

Das Entwässerungsprojekt ist nach den Grundzügen der Schwemmkanalisation, und zwar zumeist nach einheitlichem System, entworfen und dient zur Ableitung der atmosphärischen Niederschläge, der häuslichen Gebrauchswasser, der Fabrikabwasser sowie der Fäkalien. In den Stadtteilen längs dem Rhein, in denen eine gesonderte Ableitung des Regenwassers ohne zu erhebliche Schwierigkeiten und Kosten möglich ist, kommt das Trennungssystem zur Anwendung. Sämtliche Schmutzwasser sowie Regenfälle bis zur 2,5fachen Verdünnung der Schmutzwassermenge sollen vor ihrer Einleitung in den Rhein einer mechanischen Reinigung in Niederschlagsbecken unterworfen werden. Sämtliche Zweige des in technisch vollkommenster Weise ausgeführten, bestventilierten Kanalnetzes können in einen Spülstrom eingeschaltet werden,

welcher eine ausreichende, einfache und billige Reinigung des Kanalnetzes ermöglicht. Die bestehenden alten Kanäle sind, wenn dieselben beibehalten werden konnten, verbessert und umgebaut und tunlichst als Regenkanäle in den Gebieten längs dem Rhein benutzt worden.

Die Hauskanalisation ist in bestem Material, in technisch vollkommener Weise, den neueren Forderungen der Hygieine entsprechend, ausgeführt worden.

Wasserstandsverhältnisse des Rheins.

Der Nullpunkt des Cölner Pegels liegt auf + 35,94 Normal Null; das größte seit dem Jahre 1821 beobachtete Hochwasser ist im Jahre 1882 bei + 9,52 m und der niedrigste Rheinstand im Jahre 1853 bei + 0,09 m eingetreten und das Mittelwasser des Rheins berechnet sich nach den Wasserstandsbeobachtungen von 1821/84 zu 2,87 m.

Das Rheingefälle von dem Cölner Brückenpegel bis zur Ausmündung des Hauptsammlers oberhalb Niehl beträgt etwa 1,25 m, so daß die auf 2,50 m C. P. liegende Ausmündungssohle ert von einem Rheinstand am Cölner Pegel von 2,50 + 1,25 = 3,75 m erreicht wird.

Die Wassermenge des Rheines beträgt bei dem abnorm niederen Stand von 1,00 C. P. oder 0,50 m unter Niederwasser noch rund 783 cbm pro Sekunde bei einer Geschwindigkeit von rund 1,03 m.

Grundwasserverhältnisse der Stadt und Umgegend.

Bei lange andauernden mittleren Rheinwasserständen steigt das Grundwasser in den Gebieten längs dem Rheine bis auf ungefähre Höhe des Rheinspiegels und steigt von da ab bis zu einer Linie Raderberg-Weißhaus-Linderhöhe-Ossendorf mit ziemlicher Steigung auf + 4,00 m C. P. und sodann weiter landeinwärts nur noch ganz schwach an. Mit steigendem Rhein verflacht sich das stärkere Gefälle immer mehr und wird bei einem lang andauernden Stand von + 4,00 m nahezu horizontal. Bei Hochfluten steigt das Grundwasser in den Rheingebieten zwar stark an, doch ist der Einfluß derselben in den westlichen Binnengebieten ein nur verhältnismäßig geringer. Bei dem großen Hochwasser im Jahre 1882/83, welches bis zu + 9,52 m stieg, wurden folgende höchste Grundwasserstände ermittelt: am Bonner Tor + 7,80 m; am Riehler Tor + 7,10 m; zu Radertal + 7,42 m; im Volksgarten + 7,20 m: am Crefelder Tor + 6,90 m; am Aachener und Venloer Tor + 5,90 m.

Da der mittlere Grundwasserstand längs den Rheingebieten in gleicher Höhe wie der Mittelwasserspiegel des Rheins, also auf + 2,87 m C. P. relativ angenommen werden kann, so sieht man, daß das Grundwasser auf den Bau der Kanäle ohne Einwirkung ist, da der tiefst belegene Sohlenpunkt des Tiefsammlers auf + 3,14 m, also über dem mittleren Grundwasserstande liegt.

Bei hohem Rheinstande ist aber das Rückstau- und Grundwasser auf die Anlage der Hausentwässerungsanlagen insofern von Einfluß, als dadurch die Höhenlage der tiefsten Einlaufstellen derselben bestimmt wird. Damit bei Hochflut das Wasser an denselben nicht rückwärts austritt, müssen dieselben über dem höchsten Hochwasserstande, also über relativ + 9,52 m C. P. belegen sein. Wo die Kanalsohle schon an und für sich über dieses Maß hinausgeht, wird wegen des bei sehr starken Regenfällen in den Kanälen etwa entstehenden Überdrucks für die tiefst zulässige Lage der Einläufe eine Höhe von mindest 1,00 m

bei Rohrkanälen und 0,75 m bei gemauerten Kanälen über Kanalscheitel vorgeschrieben.

Es wurde die Annahme gemacht, daß zum Abfluß gelangen:

bei dichter Bebauung	85 bis 75	Proz. des Niederschlags
„ weitläufigem Anbau	50 „ 46	„ „ „
„ Eisenbahngelände	30	„ „ „
„ Friedhöfen, größeren Parkanlagen, Feld	10	„ „ „

Als Regenhöhe wurde für Cöln innerhalb der Umwallung eine „größte Regenintensität von längerer Dauer“ von 60 mm pro Stunde oder besser von 1 mm pro Minute, was einem sekundlichen Wasserquantum von rund 170 l pro Hektar entspricht, zugrunde gelegt.

Die Berechnung der Kanalquerschnitte ist nach der mittleren Bazinschen Formel bewirkt worden.

Die Tieflage der Einzelkanäle ist, wo solche nicht durch die organische Zusammengehörigkeit des Kanalnetzes und die besondere Terrainlage etwa anders bedingt wurde, in den neuen Stadtteilen zu durchschnittlich 4,5 m angenommen worden. In Alt-Cöln ließ sich eine solche Tieflage in vielen der engen Straßen nicht erreichen. Wenn man nämlich bedenkt, daß in Alt-Cöln die mittlere Breite der Straßen weniger als 9 m beträgt und mindestens ein Drittel aller Straßen weniger als 7 m Breite besitzt, daß ferner ein verhältnismäßig großer Teil der Stadt noch eine alte Bebauung hat und mit einem sehr ausgedehnten Gas-, Wasserleitungs- und Kabelnetz durchzogen, sowie meist kein günstiger Baugrund vorhanden ist, so wird man leicht ermessen können, welche Schwierigkeiten, Gefahren und Unkosten eingetreten sein würden, wenn man mit den Kanälen über eine gewisse Tiefe hinabgegangen wäre*). In gewissen Straßen war man daher mit Rücksicht auf diese Verhältnisse genötigt, die Tieflage der Kanäle einzuschränken, wie dieses auch mehrfach mit Rücksicht auf den Anschluß an bestehende, zu erhaltende Kanäle geschehen mußte.

Von den vorhandenen alten Kanälen konnten 5 km wegen unbrauchbaren Zustandes, nicht passender Höhenlage oder ungenügenden Profils nicht benutzt werden, 11 km sind umgebaut und namentlich im Tiefgebiet zur Ableitung der Regenwasser verwendet worden.

Für Rohrkanäle sind in der Regel Gefälle bis 1:300, für begehbare Kanäle, je nach der von denselben geführten Wassermenge, solche bis 1:1000 und für Sammelkanäle solche von 1:1500 bis 1:3000 für zulässig erachtet worden.

Die Wasservorräte zur Spülung des Kanalnetzes

werden, soweit dieselben reichen, dem Duffesbach, dem Gleueler und Frechener Bach und der städtischen Wasserleitung entnommen. Insbesondere eignet sich seiner Höhenlage halber hierzu der Duffesbach, während die übrigen Bäche nur beschränktere Bezirke beherrschen und für Alt-Cöln gar nicht in Betracht kommen.

Höhenlage der Stadt.

Die Höhenlage der Altstadt bildet ein großes Plateau, welches sich nach allen Seiten hin bis zur ehemaligen mittelalterlichen Stadtbefestigung abdacht. Eine bemerkenswerte Unregelmäßigkeit in dieser Gestaltung bildet nur das Martinsfeld, welches in der südlichen Abdachung als große, von hoch gelegenen Straßen umrahmte und durch

*) „Kanalisaiion der Stadt Cöln“ von C. Steuernagel. Ges.-Ing. 1893, S. 337.

den Rückstau der Kanäle dem Einfluß des Hochwassers ausgesetzte Mulde eingeschnitten ist.

Das Gelände der Vororte weist ebenfalls keine großen Höhenunterschiede auf. Mit Ausnahme der Bayentaler Rheinufergebiete, der Radertaler Mulde südlich von Cöln und der Riehl-Nippes-Merheimer Mulde nördlich von Cöln läßt sich überall ohne große Schwierigkeit ein Anschluß an das Hochsystem der Kanalisation von Cöln bezw. an den Cöln-Niehler Hauptsammelkanal erreichen.

Hoch- und Tiefgebiete der Stadt, Hoch- und Tiefsammler der Kanalisation.

Es mußten die Hoch- und die Tiefgebiete bezüglich der Entwässerung getrennt werden. Maßgebend für diese Trennung war das Erfordernis, daß der „Hochsammler" eine solche Sohlenhöhenlage erhielt, daß derselbe auch bei größtem Hochwasser noch ohne Beschwerde funktionierte. Die Entwässerung der Tiefgebiete war einem etwa 2,5 bis 3 m tiefer gelegenen „Tiefsammler" zu überweisen, welcher bei Hochflut des Rheins unter Rückstau liegt.

Die Tiefgebiete unterscheiden sich in solche, welche der direkten Überschwemmung des Rheins ausgesetzt sind, wozu der gesamte Streifen längs dem Rheinufer von der Marienburg bis abwärts nach St. Cunibert gehört mit einem Flächeninhalte von etwa 110 ha abzüglich des Werftes, und die Binnentiefgebiete, welche zwar von dem Rhein durch hochgelegene Geländerücken getrennt sind, deren Kanalisation aber unter dem Rückstau des Rheines liegt und welche daher indirekt der Überschwemmung ausgesetzt sind. Diese letzteren Gebiete haben eine sehr große Ausdehnung, und zwar: die Radertaler Mulde mit 128 ha, das Martinsfeld mit 28,5 ha und die Nippeser Mulde mit 90 ha. Da der Kanalbetrieb in diesen Gebieten wegen den Rückstaus durch den Rhein ein unvollkommener und teurer würde, da alles Wasser in denselben nach dem Hochsammler aufgepumpt werden müßte, um nach der in Aussicht genommenen Zentralkläranlage und zur Hauptausmündungsstelle der Kanalisation oberhalb von Niehl zu gelangen, da ferner bei Hochflut des Rheins das Grundwasser in diesen Gebieten so hoch steigt, daß ein Anbau in jetziger Terrainlage gesundheitlich nicht unbedenklich erscheint, so mußten diese Gebiete mit der Zeit hochwasserfrei gelegt werden. Die Durchführung dieses Projektes erfolgte anstandslos.

Betreffs der Gebiete am Rhein mußte von einer durchgängigen hochwasserfreien Lage abgesehen werden, weil dieselben längs der ganzen Stadt Cöln sowie auch einer größeren Strecke am Marienburger Ufer bereits angebaut waren und weil ferner eine allzu große Höhe der Werftstraßen dem Schiffahrtsinteresse nicht entsprochen haben würde. Diese Straßen sind aber bei der Vornahme der Werftbauten bereits namhaft aufgehöht und die Nivellements für den neuen Anbau derart festgesetzt worden, daß alle parterre belegenen Küchen, Klosetts und sonstige Einrichtungen bei größtem Hochwasser noch Abfluß nach dem Kanalnetz finden können.

Die Schwierigkeiten bezüglich der Nippeser und Radentaler Mulde konnten behoben werden.

Zu dem nach dem Tiefsammler definitiv zu entwässernden Tiefgebiet gehört daher eigentlich nur der Geländestreifen längs dem Rhein und das Martinsfeld.

Das Wasser des Tiefsammlers muß nach dem Hochsammler aufgepumpt werden. Es war daher anzustreben, dieses Wasserquantum

auf ein Minimum einzuschränken, d. h. das Regenwasser möglichst getrennt abzuführen und dem Tiefsammler nur die Brauchwässer zu überweisen. In den Gebieten längs dem Rhein war eine direkte oberirdische Ableitung der Regenwasser oder die Durchführung von Regenkanälen nach dem „Trennsystem" leicht durchzuführen. In dem Martinsfeld wäre dagegen eine Trennung der Regen- und Brauchwasser nur mit erheblichen Kosten und großen Schwierigkeiten verbunden gewesen, da unter anderem dort bereits eine Anzahl von Kanälen bestand und die anliegenden Gebäude mit gemeinschaftlicher Brauch- und Regenwasserentwässerung angeschlossen waren. Es ist indessen auch hier Vorkehrung getroffen worden, daß dem Tiefsammler nur die fünffache Verdünnung der Brauchwässer zugeführt wird und größere Regenmengen direkt nach dem Rhein abfließen.

Anordnung des Kanalnetzes und Unterbringung der Kanalwasser.

Die Kanäle sämtlicher Stadtgebiete, welche nicht in Nähe des Rheines liegen, müssen auch zur Aufnahme der gesamten Regenwasser geeignet sein, so daß die Kanalisation der Stadt Cöln wohl von allen Städten Deutschlands durchschnittlich die größten Profile für die Sammelkanäle aufzuweisen hat.

Von einem Rieselbetriebe auf dem Vorortgelände mußte um so mehr Abstand genommen werden, als auf eine Einigung mit den verschiedenen Vorortgemeinden in absehbarer Zeit nicht gerechnet werden konnte, die Stadterweiterung aber mit aller Macht vorwärts drängte und eine alsbaldige Lösung der Entwässerungsfrage dringend erheischte. Diese mußte daher auf eigenem Grund und Boden innerhalb des eigenen Gemeindegebietes gefunden werden. In dem nach diesem Gesichtspunkte aufgestellten Projekte wurde dieses dadurch erreicht, daß die Radialkanäle innerhalb der Festungswerke durch große peripherische, mit der Stadtumwallung parallel laufende Sammelkanäle abgefangen und ihre Wasser vor Einleitung in den Rhein einer künstlichen Reinigung in einer Kläranlage unterzogen werden.

Durch die inzwischen eingetretene Eingemeindung der Vororte war es möglich geworden, die Hauptausmündung der Kanalisation sowie die Kläranlage weiter stromabwärts, außerhalb des umwallten Stadtgebietes zu verlegen. Auch trat die Notwendigkeit ein, die neuen Stadtgebiete, insbesondere Nippes und Ehrenfeld, baldmöglichst zu kanalisieren und mit den Cölner Entwässerungsanlagen in organische Verbindung zu bringen. Dieses wurde dadurch erreicht, daß man, gleichwie in der Neustadt, das Vorortgelände in mit der Umwallung annähernd parallel laufende breite Gebietsstreifen einteilte, welche in ihrer Mitte den Sammelkanal aufnehmen, während ihre Außenränder hochgelegene Rückenkanäle führen, von welchen die Nebenkanäle zu beiden Seiten hin nach den peripherischen Sammelkanälen abfallen und von welchen aus dieselben gespült werden können. Die Sammler beginnen ebenfalls an der Wasserscheide in Nähe der Linie der Cöln-Binger Eisenbahn und fallen von da südlich und nördlich zum Rhein ab, um daselbst von dem Hauptsammelkanal aufgenommen zu werden, welcher dazu rheinauf- und rheinabwärts entsprechend zu verlängern war. Da die Entwässerung von Nippes und Ehrenfeld vertraglich möglichst rasch ausgeführt werden mußte, so wurde unverweilt das Entwässerungsprojekt der nördlich von der Wasserscheide belegenen Gebiete aufgestellt und dabei ins Auge gefaßt, den Kölner Haupt-

sammelkanal durch die Umwallung hindurch, dem ehemaligen Mauspfad (Amsterdamer Straße) entlang bis 850 m südlich von Niehl zu führen, alsdann östlich zum Rhein zu abzuschwenken, an der Grenze des hochwasserfreien Geländes die zur Reinigung der Gesamtabwasser Cölns dienende Kläranlage zu errichten, den Kanal durch die Wiesanniederung hindurchzuführen und denselben gegenüber von Stammheim zwischen den dort belegenen Buhnen bis weit in den Rhein hinein zu führen. Das Projekt wurde mit Bericht vom 25. Januar 1890 der Königlichen Regierung zur Genehmigung vorgelegt, welche unterm 23. Juni desselben Jahres erteilt wurde.

Das Gefälle des Hauptsammlers beträgt 1:3000. Derselbe hat am Deutschen Ring eine Sohlenhöhe von + 5,05 m, an der Florastraße von + 4,32 m, unterhalb der Kläranlage von + 3,37 m und an der Ausmündung von + 2,50 m. Da das Rheingefälle vom Standpunkte des Pegels an der Schiffbrücke bis zur Kanalausmündung ein Gefälle von 1,25 m hat und die Durchflußhöhe im Kanal nach Ausbau der Kanalisation etwa 0,80 m beträgt, so würde ein Rheinwasserstand von 3,37 + 1,25 + 0,80 = 5,42 m am Pegel dem Kanalwasserspiegel an der Kläranlage gleichkommen. Nach den Wasserstandsbeobachtungen der Königlichen Strombaubehörde tritt ein solcher durchschnittlich alle 15 Monate ein, doch ist die Dauer desselben selten länger als 15 Tage und ist eine Verschlammung des Kanals bislang niemals eingetreten.

Um bei Hochflut des Rheines ein Eindringen des Wassers in die Regenauslässe und eine Überschwemmung des Kanalnetzes zu verhindern, sind dieselben mit großen selbsttätigen Klappen, welche durch einen geeigneten Mechanismus eventuell auch bewegt und fest angepreßt werden können, gegen den Rhein abgesperrt. Als Dichtung ist Eisen auf Blei oder Eisen auf Gummi gewählt worden und hat sich beides gut bewährt.

Der Querschnitt des Hauptsammelkanals vor der Kläranlage ist Eiprofil 2,50/2,90 m; unterhalb derselben, in der tiefliegenden Wiesenniederung ist wegen der beschränkten Konstruktionshöhe ein Flachprofil 1,75/3,20 m gewählt worden.

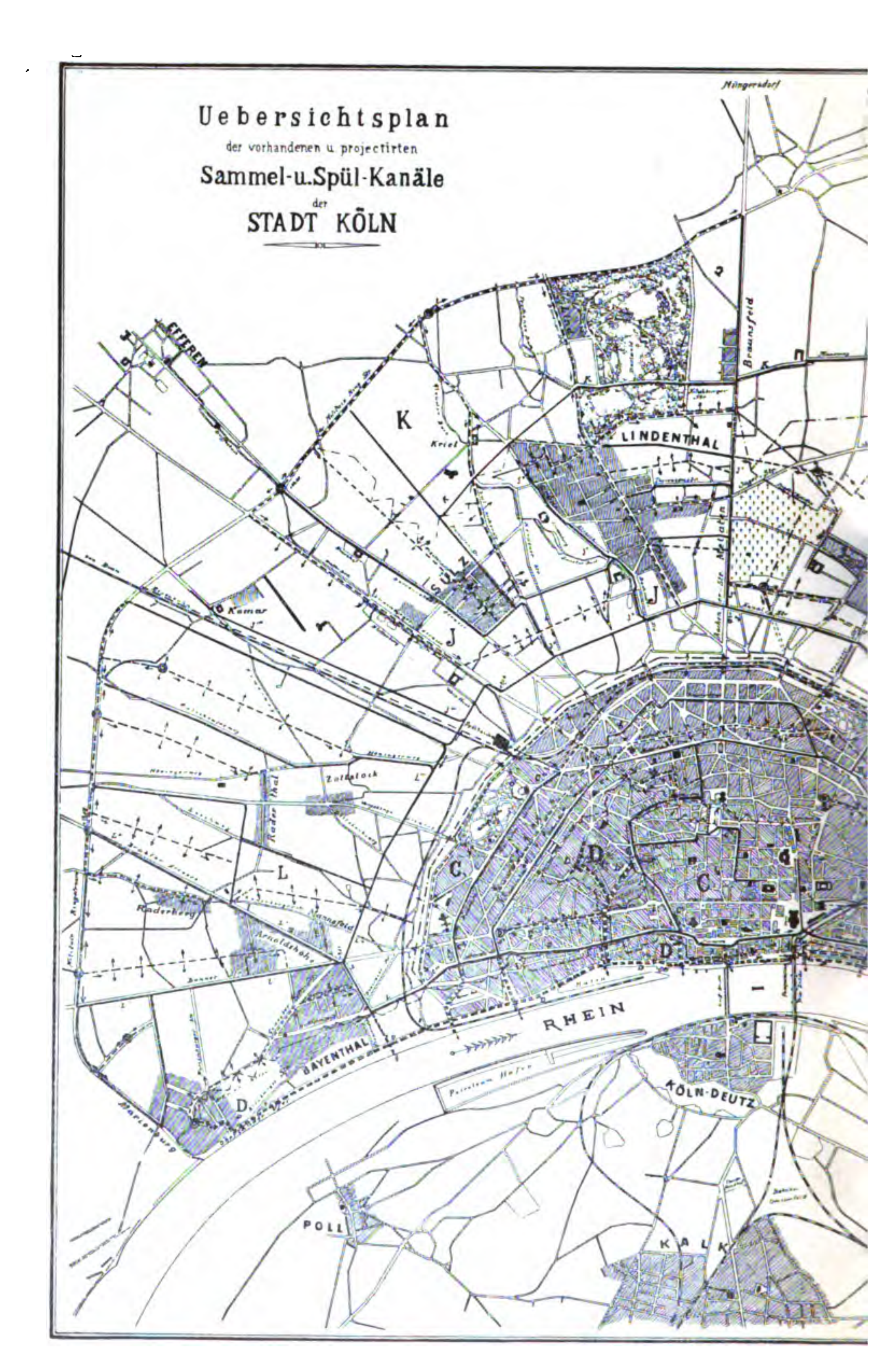
Die etwa 4 km unterhalb von Cöln befindliche Ausmündung in den Rhein wird durch ein 1,20 m weites Eisenrohr bewirkt, welches bei Mittelwasser etwa 145 m und beim niedrigsten Wasserstande noch 35 m weit in dem Rheinstrom hineinreicht, so daß sowohl eine sehr rasche Verdünnung der Kanalwasser herbeigeführt, als auch mißständige Uferanschwemmungen verhindert werden*). Es ist dabei die Anordnung getroffen, daß die Ausmündung des frei am Rheinufer auslaufenden gemauerten Kanals durch eine schwer bewegliche Klappe geschlossen ist, welche sich nur bei sehr großen Regenfällen öffnet, während sich bei mittleren Regenfällen im Kanal ein Aufstau bildet, durch welchen das Wasser mit großer Geschwindigkeit durch das 1,20 m weite Schmutzwasserrohr durchgepreßt wird. Es bietet diese Einrichtung den Vorteil, daß selbst das Wasser großer Regenfälle bis weit in den Rhein hineingeführt wird und daß sich das Eisenrohr durch die in demselben bei Regenfällen erzeugte große Geschwindigkeit stets vollkommen rein erhält.

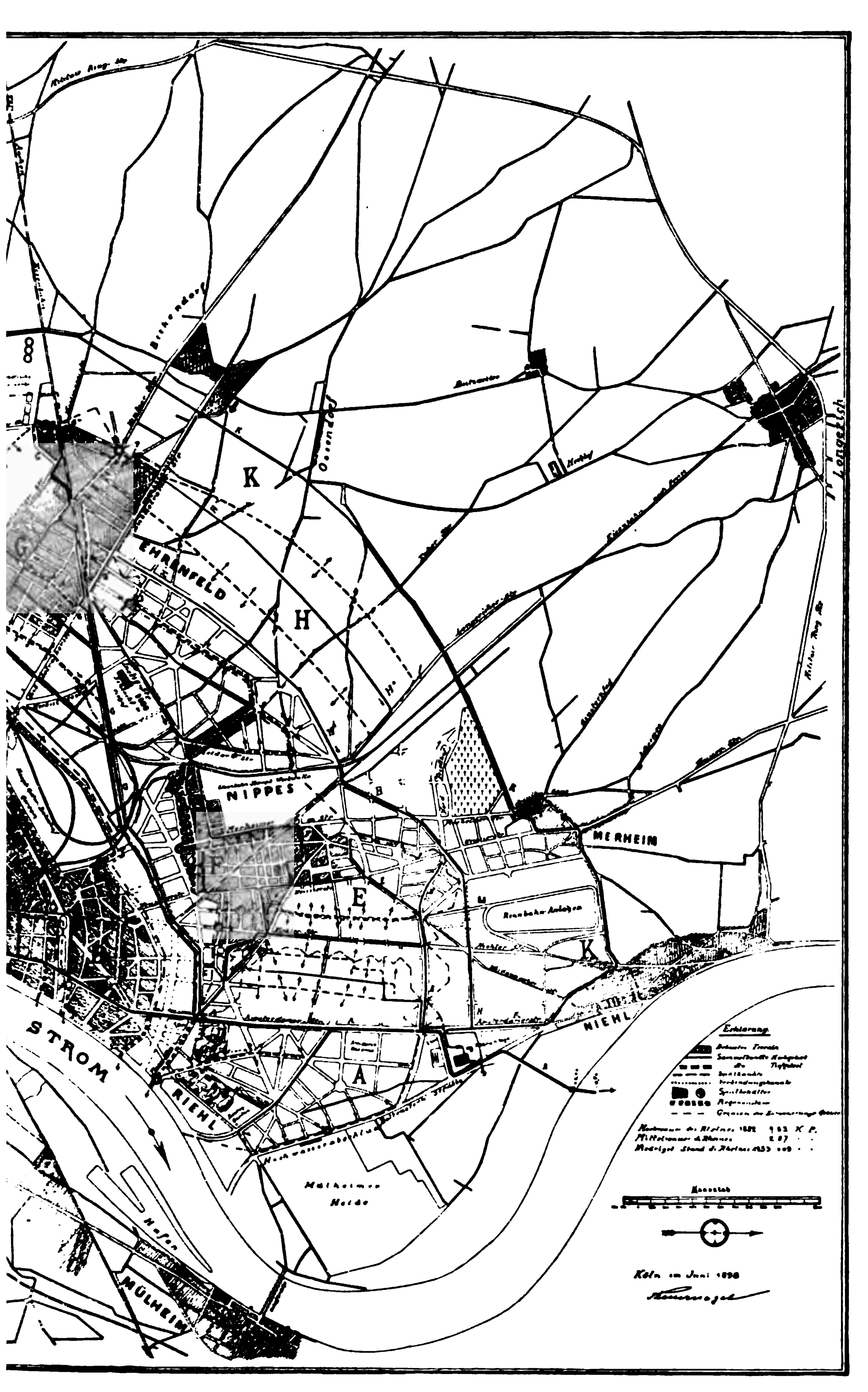
Das Auslaßrohr ist aus Siemens-Martin-Blech von 10 mm Stärke hergestellt. Dasselbe besteht aus einzelnen Rohrschüssen von 1,70 m

*) Vergl. Steuernagel, Die Ausmündung des Hauptsammelkanals der Stadt Cöln. Deutsche Bauztg. 1893, S. 506 u. 507.



Köln.


Uebersichtsplan
der vorhandenen u. projectirten
Sammel-u. Spül-Kanäle
der
STADT KÖLN
EFFEREN
LINDENTHAL
Braunsfeld
K
J
L
C
D
RHEIN
BAYENTHAL
KÖLN-DEUTZ
POLL
KALK



EHRENFELD
NIPPES
MERHEIM
NIEHL
RIEHL
STROM
MÜLHEIM
K
H
E
A
Rennbahn-Anlagen
Mülheimer Heide
Erklärung
Köln im Juni 1898

Köln.

Länge, welche aus einer Platte hergestellt sind und auf einem Holzgerüste zusammengenietet wurden. Das zusammengesetzte Rohr wurde sodann auf ganze Länge in einem Stück in die ausgebaggerte Kanalrinne abgesenkt, zum Schutze mit Pfählen eingesäumt und mit einem starken Steinwurfe mit ganz flachen Böschungen umgeben.

Durch die Staatsbehörden war bestimmt worden, daß der Einleitung der Kanalwasser in den Rhein ein gründliches Reinigungsverfahren derselben vorausgehen müsse. Da eine Berieselung in größerem Maßstabe unter den vorliegenden Verhältnissen nicht durchführbar war, so entschloß man sich zu einer künstlichen Klärung der Kanalwasser unter der Vorraussetzung, daß die Einleitung der Fäkalien gestattet werde.

Ferner war von der Staatsbehörde die Bedingung gestellt worden, daß die Reinigung der Kanalwasser dauernd bis zu dem Grade bewirkt werde, daß eine Befreiung derselben von allen suspendierten sowie von allen mit bloßen Sinnesorganen wahrnehmbaren sonstigen Verunreinigungen und von Mikroorganismen stattfinde, und zwar letzteres so weit, daß 1 cbm des gereinigten Abwassers nur höchstens noch 300 entwicklungsfähige Keime enthalten dürfe. Auch müßten Proben dieses Abwassers regelmäßig täglich zu drei verschiedenen Tageszeiten entnommen und behufs polizeilicher Kontrolle in der Anstalt in offenen, weiten, farblosen Glasgefäßen mit der Bezeichnung der Zeit der Probeentnahme vor Verunreinigung geschützt, bei natürlicher Luftwärme aufbewahrt werden.

Durch die inzwischen eingetretene Eingemeindung der Vororte kam die ganze Angelegenheit in ein anderes Fahrwasser. Die Kläranlage mußte außerhalb der Umwallung gelegt und der Sammelkanal bis oberhalb Niehl zum Rhein geführt werden. Es entstanden dadurch sehr weitläufige Verhandlungen mit der Festungs-, der Strombaubehörde und dem Deichverbande, und nachdem diese glücklich beendet waren, konnten erst die Fluchtlinienpläne für die Straßen festgestellt werden, welche den Hauptsammelkanal aufnehmen sollten, und sodann die nötigen Enteignungen vorgenommen werden, welche sich auf mehrere hundert Grundstücke erstreckten.

Hierdurch waren mittlerweile mehrere Jahre vergangen und die Frage der Klärung der Kanalwasser in ein vorgeschrittenes Stadium getreten.

Die Wassermasse des Rheines beträgt bei einem abnorm niederen Wasserstande von 1,00 m C. P., also noch 0,50 m unter Niederwasser, bei einer Geschwindigkeit von 1,03 m pro Sekunde noch 783 cbm. Bei Annnahme einer täglichen Abflußwassermenge von 140 l pro Kopf und Person beträgt die sekundliche Abflußmenge bei einer an die Kanäle angeschlossenen Bevölkerungsziffer von zurzeit 250000 Einwohnern $\frac{0,14 \cdot 25\,000}{24 \cdot 60 \cdot 60}$ = rund 0,40 cbm. Es beträgt somit das Verdünnungsverhältnis bei niedrigstem Wasserstande $\frac{0,40}{783} = \frac{1}{1960}$.

Die auf der linken Rheinseite stromabwärts gelegenen Orte Niehl, Merkenich, Rheinkassel und Langel sind alle landeinwärts hinter dem Hochwasserdamm des Rheines gelegen und benutzen das Wasser desselben höchstens in der heißen Jahreszeit, bei Mangel an Brunnenwasser, zum Waschen des Viehfutters etc. Ferner zieht überall ein starker, über dem Rheinwasserniveau belegener Grundwasserstrom nach dem

Rhein hin. Um indessen auch den Schein einer möglichen Verunreinigung des Brunnenwassers zu vermeiden, hat man bis nach dem weitab gelegenen Niehl das Cölner Wasserleitungsnetz ausgedehnt und, gegen sonstige Gepflogenheit, einige öffentliche Laufbrunnen aufgestellt.

Der nächstbelegene Ort Merkenich liegt etwa 0,5 km vom Rhein entfernt und etwa 6 km unterhalb der Kanalausmündung bei Niehl.

Um die Frage der Verunreinigung des Rheines durch die Cölner Kanalwasser und die Selbstreinigung des Flusses möglichst auf positive Ergebnisse zu stützen, sind sodann von der Verwaltung der Stadt Cöln umfangreiche bakteriologische Untersuchungen des Rheinwassers durch die Herren Professor Dr. Stutzer zu Bonn und Dr. Knublauch zu Cöln-Ehrenfeld*) veranlaßt worden.

Ferner ist eine eingehende Prüfung der im Wasserlaufe enthaltenen Vegetation durch Privatdozent Dr. Schenk zu Bonn veranlaßt worden.

Bei der Unsicherheit der vorliegenden Verhältnisse hat die städtische Verwaltung den Vorschlag gemacht, nochmals eine Autorität auf hygienischem Gebiete in diesen Fragen zu hören. Nach Zustimmung der Königl. Staatsregierung ist sodann Prof. Dr. Karl Fraenkel zu Halle um ein Gutachten ersucht worden, welches derselbe unterm 18. Dezember 1896 erstattet hat**). Derselbe schließt sich darin den Ausführungen der Stadt Cöln im großen und ganzen an.

Die städtische Verwaltung hat sich mit dem Vorschlage des Gutachtens bezüglich der Errichtung eines Probeklärbeckens und der an demselben anzustellenden Versuche sofort bereit erklärt, und die Königl. Regierung hat ihrerseits, vorbehaltlich näherer Prüfung und Kontrolle, die Genehmigung erteilt.

Das zu erbauende Becken wird derart eingerichtet werden, daß dasselbe bei der projektierten definitiven Kläranlage erhalten bleiben kann. Letztere soll nach dem Beckensystem eingerichtet werden, weil eine Brunnenanlage zu teuer würde wegen der großen Wasserquantitäten und weil die Brunnen fast ganz im Grundwasser auszuführen sind, welches dortselbst sehr stark in dem Kiesuntergrund auftritt. Die Becken sollen nicht überwölbt, sondern offen angelegt und die ganze Anlage etwa 4 m tief in das Gelände eingeschnitten werden.

Es sind zurzeit etwa 250000 Einwohner an die Kanalisation angeschlossen, so daß bei einem Wasserverbrauch von 140 l pro Kopf und Tag ein tägliches Gesamtwasserquantum von $250\,000 \cdot 0{,}14 = 35\,000$ cbm oder im Mittel pro Sekunde 0,40 cbm gereinigt werden müssen. Bei Regenfällen wird dieses Quantum das $2^1/_2$ fache oder 1,00 cbm betragen. Bei Annahme einer zulässigen Geschwindigkeit in den Klärbecken von durchschnittlich 15 mm in der Sekunde würde der nutzbare Durchflußquerschnitt für das Normalwasserquantum $\frac{0{,}400}{0{,}015} = 26{,}6$ qm betragen müssen.

Der Reinigungsbetrieb soll in der Weise vor sich gehen, daß zuerst die schwimmenden und leicht schwebenden Stoffe abgefangen werden. Hierzu wird der Abfangapparat von Ingenieur Riensch oder eine ähnliche Vorrichtung benutzt werden. Sodann sollen dem Kanalwasser

* Untersuchungen über den Bakteriengehalt des Rheinwassers ober- und unterhalb der Stadt Cöln von Prof. Stutzer und Dr. Knublauch. Zentralbl. für allgem. Gesundheitspflege, Bonn 1893.

**) Gutachten des Prof. Karl Fraenkel über die Klärung der Kanalwasser der Stadt Cöln. Zentralbl. für allg. Gesundheitspflege 1897.



in Sandfängen die schwereren Stoffe entzogen werden, wie Sand, Kohlenteilchen, Eierschalen etc., welche sich nicht leicht pumpen lassen und besser durch Baggern entfernt werden, und zuletzt soll alsdann durch Sedimentierung in großen Klärbecken der feinere Teil der suspendierten Stoffe bis etwa zur Hälfte derselben niedergeschlagen werden. Diese feinen Schlammassen sollen sodann aus den Becken herausgepumpt und entweder direkt abgefahren oder behufs Wasserentziehung auf drainierte Lagerplätze gedrückt werden.

Um die Becken reinigen zu können, muß vorher das Wasser über dem Schlamm abgelassen und letzterer sodann zusammengetrieben und gepumpt werden.

Da mit einer landwirtschaftlichen Verwertung des Schlammes nur schwach gerechnet werden kann. so ist auch event. eine teilweise Verbrennung desselben in weitere Erörterung gezogen und die Platzeinteilung wenigstens danach eingerichtet worden, daß eine Müll- und Schlammverbrennungsanlage dortselbst nicht ausgeschlossen ist.

Das in den Klärbecken gereinigte Wasser fällt am östlichen Ende derselben in die Ablaufgalerie über und gelangt von da durch den Ableitungskanal in den Hauptsammelkanal zum Rhein. Zum Abschluß der Anlage gegen Hochwasser sind Schieber eingebaut.

Die Anlage der Hausentwässerungen ist durch ein Ortsstatut und Polizeiverordnung vom 25. November 1884 geregelt worden. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß diese Bestimmungen den neueren Forderungen der Entwässerungstechnik, welche namentlich in England und auch in Amerika einen bedeutenden Aufschwung genommen hatte, nicht genügten. Es wurde deshalb die Polizeiverordnung vom 18. Mai 1887 erlassen. Dieselbe gab ausführliche Vorschriften über Material, Beschaffenheit und Ausführung der Leitungen und lehnte sich in mehreren Punkten an amerikanische Vorbilder an; insbesondere war darin auch schon auf eine vorzügliche Lüftung des gesamten Rohrnetzes, allerdings unter Beibehaltung des Hauptwasserverschlusses des Hausentwässerungsrohrs, gesehen worden.

Nachtrag bezüglich der weiteren Fortschritte „der Entwässerungsanlagen der Stadt Cöln" bis zum 1. Oktober 1900.

Das gesamte Kanalnetz von Alt-Cöln ist vollendet.

Der Bestand der Kanalisationsarbeiten am 1. April 1904 ist in nachstehender Tabelle angegeben:

Bezirk	Rohrkanäle lfd. m	Gemauerte Kanäle lfd. m	Gesamtkanallänge lfd. m	Anzahl der Sinkkästen	Länge der Haus- und Sinkkastenanschlüsse lfd. m
Cöln-Altstadt . .	56 270	23 822	80 092	2 756	106 124
Cöln-Neustadt . .	38 315	41 070	79 385	2 827	72 967
Vororte	68 805	41 069	109 874	3 050	66 800
Insgesamt . . .	163 390	105 961	269 351	8 633	245 891

Die Kosten der Kanalisation einschließlich der Straßensinkkasten und der Hausentwässerungsstränge bis 0,25 m vor die Grundstücksfront sowie der Pumpstation und der Probekläranlage stellen sich wie folgt:

Cöln-Altstadt:	5 131 450	Mk.
Cöln-Neustadt:	5 550 000	„
Vororte:	7 759 420	„
Zusammen:	18 440 870	Mk.

oder auf das lfd.m Straßenkanal rund 68,50 Mk.

Außer den angegebenen Kanalisationsbauten kamen zwei für den Betrieb sehr wichtige Anlagen, nämlich die „Pumpstation für das Tiefgebiet“ an der Trankgasse und die „Probekläranlage“ bei Niehl zur Ausführung.

Die Pumpstation für das Tiefgebiet.

Die Pumpstation war, um die Wasser des Tiefsammlers nach dem Hochsammler aufzupumpen, neben und unter der festen Rheinbrücke an der Trankgasse projektiert und ist auch daselbst zur Ausführung gekommen.

Die Größe des Tiefgebietes beträgt etwa 242 ha, nämlich der Uferstreifen längs Alt-Cöln 49,5 ha — das Martinsfeld 28,5 ha — der Uferstreifen Bayental-Marienburg 36 ha, zusammen 114 ha. wozu noch 128 ha der Radertaler Mulde kommen.

Die Gesamtbevölkerung der Tiefgebiete beträgt 58 440 Personen.

Bei Annahme einer Abflußwassermenge von 140 l pro Kopf und Tag ergibt dieses ein sekundliches Abflußquantum von 95 l, wovon 23 l auf das Martinsfeld und 36 l auf die Radertaler Mulde entfallen. Nimmt man nun sehr weitgehend an, daß bei Regenfällen die Kanalwasser der Radertaler Mulde und des Martinsfeldes bis zur fünffachen Verdünnung der Brauchwasser dem Tiefsammler zugeführt und erst größere Regenfälle direkt nach dem Rhein abgeleitet werden, sowie, daß außerdem bei Regen insgesamt noch 29 l Regenwasser aus den übrigen Teilen des nach dem getrennten System angelegten Tiefgebietes in den Tiefsammler gelangen, so beträgt die größte abzuführende sekundliche Wassermenge bei Regen:

$$(23 + 36)\,5 + 95 - (23 + 36) + 29 = 295 + 36 + 29 = 360 \text{ l}.$$

Nimmt man ferner an, daß der Betrieb in der Nacht eingestellt und etwa nur während 16 Stunden gepumpt werden soll, so würde sich das Brauchwasser während der acht Nachtstunden im Sammler anstauen und alsdann tagsüber pro Sekunde $\frac{95{,}24}{16} = 142$ l geleistet werden müssen. Die gegenwärtig dem Tiefsammler zufließende Wassermenge beträgt etwa 60 l pro Sekunde und wird sonach die Pumpe täglich nicht einmal 12 Stunden in Betrieb zu treten haben.

Der Standort der Pumpanlage an der verkehrsreichen Rheinpromenade bedingte für dieselbe einen möglichst unauffälligen, nach keiner Richtung hin belästigenden Betrieb. Diesem konnte nur durch Anwendung elektrischen Betriebes entsprochen werden.

Die Differenz der Wasserspiegel im Tiefsammler und im Ablaufkanal beträgt unter normalen Verhältnissen 6,95 m — 3,35 m = 3,60 m. Rechnet man bei den Pumpen wegen der geringen Druckhöhe durchschnittlich mit 60 Prozent Nutzeffekt, so sind für den Betrieb einer jeden derselben $\frac{130 \cdot 3{,}60}{75 \cdot 0{,}6} = 10{,}4$ P. S. erforderlich. Bei Regenfällen, wo der Wasserspiegel im Hochsammler wesentlich mehr steigt als im Tiefsammler, kann indes auch eine Hubhöhe von 4,60 m auftreten, so

daß alsdann eine Betriebskraft von 13,3 P. S. erforderlich wird. Die Elektromotoren sind dieserhalb derart stark gewählt worden, daß sie auch hierfür und für den sicheren Anlauf der Pumpen, sowie für den Fall vollständig ausreichen, daß durch Einklemmen von mehr oder weniger festen Gegenständen (Holzteilen, Lappen usw.) in der Pumpe, vorübergehend ein höherer Kraftbedarf, wie vorstehend berechnet, erforderlich wird. Sie leisten 18 P. S.

Die Probekläranlage bei Niehl.

Von Anlagen zur Abfangung der Schwimmstoffe und Niederschlagung des Sandes hat man vorerst absichtlich abgesehen, weil man im Betriebe erst feststellen wollte, in welchen Mengen und in welcher Weise diese Stoffe auftreten, um hiernach sodann die geeigneten Vorrichtungen treffen zu können.

In der Anlage der Stadt Kassel machen beispielweise die schwimmenden Stoffe, insbesondere die Fäkalien gar keine besondere Beschwerde, indem sich dieselben durch Sand usw. beschweren und in den Klärbecken niederschlagen. Besondere Vorrichtungen hierfür brauchten dortselbst nicht getroffen zu werden. Wie sich inzwischen beim hiesigen Betriebe gezeigt hat, treffen diese Verhältnisse hier keineswegs zu, es treten vielmehr sehr viele Schwimmstoffe und besonders sehr viele Fäkalien auf. Es zeigt das Cölner Kanalwasser bezw. die in demselben enthaltenen Schmutzstoffe überhaupt die Eigenschaft, sich verhältnismäßig rasch zu zersetzen und durch die auftretende Gasentwicklung das Auftreiben von Schmutzstoffen zu erleichtern.

Auf Grund dieser Beobachtungen wird man von definitiven Vorrichtungen zum Abfangen der Schwimmstoffe und schwebenden Stoffe hier nicht absehen können. Zurzeit wird dieses durch eine provisorische, aber gut wirkende, sich drehende Siebvorrichtung bewirkt, welche durch die Kraft des aufgestauten Kanalwassers betrieben wird und in dem Schacht an der Amsterdamer Straße untergebracht ist.

Von der Anlage besonderer Sandfänge wird man aber voraussichtlich ganz absehen können, weil die Menge des Sandes im Verhältnis zum Schlamm nicht sehr groß ist, der reine Sand sich vom Schlamm nur schwer trennen läßt, ferner zum Beschweren der schwebenden Schmutzstoffe dient, wodurch die Sedimentierung derselben in dem Klärbecken begünstigt wird nnd weil endlich durch die Beimischung des Sandes ein lockerer, leichter drainierbarer Schlamm entsteht.

Um sich die Ausführung der vorbesprochenen Einrichtungen bis nach Erhalt definitiver Resultate frei zu halten, hat man den Zuleitungskanal zu dem Probebecken seitlich der definitiven Rinne gelegt, so daß also diese, sowie die sonst erforderlichen Einrichtungen demnächst ohne Betriebsstörung ausgeführt werden können.

Die Kläranlage ist auf einem von der Stadt zu diesem Zwecke besonders angekauften Grundstücke zwischen Amsterdamer und Boltensternstrasse, ca. 700 m oberhalb Niehl vollständig hochwasserfrei errichtet.

Die Hauptteile der Kläranlage sind die eigentliche Klärbeckenanlage mit Zuleitungskanal, Einlaufgalerie, Pumpenschacht, Ablaufgalerie und Ableitungskanal mit Schieber, ferner das Betriebsgebäude mit Maschinenhalle und Geschäftsräumen, sowie endlich die Schlammablagerungsbassins.

Die Gesamtlänge des Klärbeckens beträgt 45 m, die Breite 8 m und die mittlere Tiefe 2 m, so daß bei gereinigtem Becken also

ein nutzbarer Querschnitt von 8 · 2 = 16 qm vorhanden ist. Die Beckensohle besteht aus einer gewölbten Bodenschicht von 60 cm Stärke und einer 13 cm starken Blendziegelrollschicht. Das Widerlagsmauerwerk hat von unten nach oben Stärken von 0,29—0,77 m und ist in Hintermauerungsziegeln ausgeführt und mit Blendziegeln verkleidet.

Zwischen den Schlammfängen und den Becken sind Stromregulierungsschützen aus Holz eingebaut, welche dazu dienen, um durch Drosselung des Zustromes eine gleichmäßige Verteilung und Geschwindigkeit des Wassers über den ganzen Beckenquerschnitt zu erzielen. Unter Zuhilfenahme von Schwimmern von verschiedener Einsenktiefe ist dieses durch längere Versuche ausprobiert worden.

Die Sohle des Beckens fällt nach den tiefen Schlammfängen mit einer Neigung von 1:50, um die Schlammrückstände bei der Reinigung bequem abschieben zu können, soweit sie nicht von selbst abfließen.

Das beim Durchlaufen des Beckens sich abklärende Wasser fließt am unteren Ende desselben über ein bewegliches Klappwehr in die Ablaufgalerie ab und gelangt dann, die Kammer passierend, durch den Ablaufkanal Profil 1,75/3.20 m zum Hauptsammelkanal. In der Kammer befindet sich ein eiserner Schieber, um die Kläranlage gegen Hochwasser des Rheins absperren zu können.

Die Entleerung der Becken erfolgt in der Weise, daß zuerst das Wasser über dem Schlamm beseitigt wird. Dieses geschieht in erster Linie durch allmähliches Niederlassen des Klappenwehres bis zum Wasserspiegel der Ablaufgalerie. Alsdann wird der selbsttätige Schwimmer im Pumpenschacht heruntergelassen und das ablaufende Wasser von der Saug- und Druckpumpe vermittels der 17,5 cm weiten Saug- und Druckleitung wieder in den Sammelkanal zurückgepumpt. Nach Abpumpen des Wassers, welcher Zeitpunkt dadurch markiert wird, daß der Schwimmer sich auf dem Schlamm festlegt, wird der in dem Becken abgelagerte Schlamm nach dem Pumpenschacht vorgetrieben und vermittelst der Saug- und Druckleitung durch die Pumpe nach den Schlammlagerbassins gesogen bezw. gedrückt. Die Sohle des Pumpenschachtes liegt auf 0,0 m C. P. und die Schlammlager auf + 8,70 m. Es ist in Aussicht genommen, den Schlamm auch etwa auf weiter abseits gelegene Schlammlagerplätze oder nach dem nahe gelegenen Rhein in Schiffe zu pumpen und zu verfrachten. Die Leistung von Pumpe und Motor ist hierauf bereits bemessen.

Die Schlammlager bestehen vorläufig aus drei Bassins, welche nach den Vorschriften der Staatsbehörde wasserdicht angelegt und daher gemauert werden mußten. Dieselben sind mit guter Drainage versehen und sollen in denselben nunmehr Versuche angestellt werden, in welcher Weise eine Entwässerung des Klärschlammes etwa zu erreichen ist.

Zurzeit werden die Voruntersuchungen wegen der Durchflußgeschwindigkeit in den Becken, der Schlammförderung, der Schlammdrainage usw. vorgenommen, um nach genauer Regelung der Betriebsverhältnisse alsdann mit den eigentlichen wissenschaftlichen Untersuchungen, auf Grund derer der definitive Ausbau der Anlage und deren Betrieb erfolgen soll, im Sinne des Professor Fraenkelschen Gutachtens beginnen zu können.

Die Kosten dieser Teilkläranlage belaufen sich auf 245000 Mk., wovon etwa 50000 Mk. auf Erdarbeiten zur Herstellung des tiefeingeschnittenen Kläranlageplanums entfallen.

Aus: Die Cölner Kläranlage, von Stadtbaurat Steuernagel.

Der Stadt Cöln war durch Ministerialerlaß vorgeschrieben worden, daß sämtliches abfließendes Wasser Siebe passieren muß, um alle treibenden Körper abzufangen, sowie daß, um ein ausreichendes Absetzen der suspendierten Stoffe zu erreichen, die Durchflußgeschwindigkeit in den Becken nicht mehr als 4 mm betragen darf.

Für Ausführung der Siebanlage wurde von der Stadt Cöln um Ausstand gebeten, da vorerst die Menge und Beschaffenheit der Schwimm- und Schwebestoffe beim Cölner Kanalwasser festgestellt werden sollte, da diese bei den Abwässern der einzelnen Städte erfahrungsmäßig recht verschieden ist.

Bezüglich der Klärgeschwindigkeit erhoben sich gegen das Maß von 4 mm, welches etwa 10 Becken von 8 m Breite, 2 m mittlerer Tiefe und 45 m Länge erfordert hätte, bedeutende Bedenken, zumal über den Kläreffekt bei verschiedener Durchflußgeschwindigkeit damals noch keine eingehenden Untersuchungen vorlagen. Die Königl. Regierung erklärte sich damit einverstanden, daß vorläufig nur eines der in Aussicht genommenen Klärbecken angelegt und an demselben systematische Versuche über den Kläreffekt bei verschiedener Geschwindigkeit ausgeführt würden.

Nachdem das Probeklärbecken erbaut, sind unter der Oberleitung des Verfassers eine Reihe von Untersuchungen teils chemischer Natur von Herrn Dr. Grosse-Bohle, teils technischer Natur von Herrn Ingenieur Schaefer vom Tiefbauamt ausgeführt worden. Als wichtigste Ergebnisse sind die folgenden zu verzeichnen:

Beschaffenheit der Cölner Kanalwässer.

Dieselben enthalten verhältnismäßig wenig suspendierte Substanzen. Während beispielsweise die Menge derselben im Liter beträgt: in Paris 1515 mg, in Frankfurt 1300 mg, in London 614 mg, in Danzig 600 mg, in Berlin 1048 mg, in Breslau 405 mg, in Halle 594 mg, in Dortmund 430 mg, beträgt dieselbe in Cöln nur 303 mg.

Die Cölner Kanalwässer können daher als verhältnismäßig nur wenig verunreinigt bezeichnet werden.

Die Schwankungen der Verunreinigung waren während der einzelnen Tageszeiten ziemlich bemerkbar. Es waren an suspendierten organischen Substanzen in dem durch Siebe grob vorgereinigten Wasser im Liter enthalten: in den Morgenwässern 311 mg, in den Abendwässern 219 mg und in den Nachtwässern nur 56 mg. Nach den Versuchen enthalten die geklärten Tageswässer durchschnittlich noch 88 mg an suspendierten Stoffen.

Hieraus darf der Schluß gezogen werden, daß es keinen Zweck hat, die Nachtwässer durch die Kläranlage zu schicken, sondern daß es sich vielmehr empfiehlt, dieselben direkt in den Rhein abzuleiten.

Der Kläreffekt bei verschiedener Durchflußgeschwindigkeit im Klärbecken.

Die Hauptergebnisse der hierüber vorgenommenen Untersuchungen ergibt die nachstehende Tabelle:

Durchfluß-geschwindigkeit	Abnahme der suspendierten organischen Bestandteile in %		
	nach der Klärung	mit Abzug der Nachtstunden	desgl. nach Abzug der nach 12 Stunden nicht sedimentierten Stoffe
4 mm	70,90	72,31	88,30
20 „	68,09	69,08	88,06
40 „	57,90	58,90	80,29
77 „	41,00	42,00	66,27

Man ersieht hieraus in erster Linie, daß der Kläreffekt im Cölner Becken ein sehr günstiger ist. Es wird dieses der Beckenform zugeschrieben, welche zu Anfang des Beckens einen Schlammsumpf und nach dem Ablauf zu eine steigende Beckensohle aufweist. Der Kläreffekt zwischen 4 mm und 20 mm Durchflußgeschwindigkeit schwankt nur wenig, er differiert nur um 72,31—69,08 = 3,23 Proz., während letztere Geschwindigkeit das Fünffache der ersteren beträgt. Bei der zehnfachen Geschwindigkeit, also bei 40 mm, ist der Kläreffekt nur um 72,31—58,90 = 13,41 Proz. geringer. Da die Durchflußgeschwindigkeit in umgekehrtem Verhältnis zu dem erforderlichen Beckenquerschnitt steht, so sieht man, welche Ersparnis eintritt, wenn man mit großen Geschwindigkeiten arbeiten kann, weil die Querschnitte bezw. die Becken alsdann entsprechend kleiner werden. Nach dem Fraenkelschen Gutachten war eine Mindestleistung von 50 Proz. der organischen suspendierten Stoffe verlangt worden. Da bei einer Durchflußgeschwindigkeit von 40 mm im Cölner Becken noch ein Kläreffekt von 58,90 Proz. erzielt wird, so reicht also das „eine" Probebecken selbst bei mehrtägigem Betriebe vollständig zur Klärung aus, zumal hierbei die Wirkung der provisorischen Siebanlage noch nicht in Rechnung gesetzt ist.

Da ferner während der sechs Nachtstunden das Kanalwasser ohne Schaden direkt nach dem Rhein geführt werden soll, so kann während dieser Zeit die Beckenreinigung vorgenommen werden und ist somit vorläufig auch kein zwingender Grund für Anlage eines Reservebeckens vorhanden.

Die Menge und Beschaftenheit des bei verschiedener Durchflußgeschwindigkeit gewonnenen Klärschlammes.

Es ergaben sich auf 1000 cbm Kanalwasser an dünnflüssigem Schlamm.

bei 4 mm Durchflußgeschwindigkeit	etwa	4,04 cbm
„ 50 „ „	„	2,47 „
„ 40 „ „	„	1,84 „

Bezüglich des Wassergehaltes und der Trockensubstanz:

	Wasser in Proz.	Trockensubstanz in Proz.
bei 4 mm Durchflußgeschwindigkeit	95,57	4,43
„ 20 „ „	92,87	7,13
„ 40 „ „	91,34	8,66

Hieraus geht hervor, daß erstens die Schlammenge, ohne wesentliche Erhöhung des Kläreffekts, bei kleinerer Durchflußgeschwindigkeit sich sehr vermehrt und daß zweitens der Schlamm einen viel höheren Wassergehalt hat wie bei Klärung mit großer Geschwindigkeit. Es sind dieses Faktoren, welche für den Betrieb der Anlage und die Drainierung und Unterbringung des Schlammes und damit auch für die Höhe der Betriebskosten von allergrößter Bedeutung sind. Es ist also auch nach dieser Richtung hin unter allen Umständen eine große Geschwindigkeit, selbst unter Berücksichtigung der kleinen Einbuße im Kläreffekt, einer kleinen Geschwindigkeit vorzuziehen.

Rheinwasseruntersuchungen.

Es liegen hierfür die nachstehenden Ergebnisse vor:

1. Es beträgt die Wassermenge des Rheins bei dem abnorm niederen Stand von 1,00 m Cöln. Pegel pro Sekunde . . . . 783 cbm
2. Die durchschnittliche Kanalwassermenge pro Sekunde 0,637 cbm

3. Somit das Verdünnungsverhältnis des Kanalwassers zum Rheinwasser $\frac{0{,}637}{783} = \frac{1}{1230}$.

	für Rheinw.	für Kanalw.
4. Der Gesamtrückstand im Mittel der Versuche im Liter	274 mg	1195 mg
5. die ges. susp. Substanzen im Liter . .	35 „	304 „
6. „ „ gelösten „ „ „ . .	239 „	892 „
7. „ org. suspend. „ „ „ . .	3,5 „	215 „
8. „ „ gelösten „ „ „ . .	40,5 „	230 „

Es berechnet sich aus diesen Zahlen, wenn man den „abnorm niederen“ Rheinstand von 1,00 m Cöln. Pegel und die für „Mittelwasser“ gefundenen Werte zugrunde legt:

9. der Gesamtrückstand pro Sekunde

$$\left.\begin{array}{l}\frac{274 \cdot 1000 \cdot 783}{1000 \cdot 1000} = \\ \frac{1195 \cdot 1000 \cdot 0{,}637}{1000 \cdot 1000} = \end{array}\right\}$$

	für Rheinw.	für Kanalw.
9.	214,54 kg	0,76 kg
10. die ges. susp. Substanzen pro Sekunde	27,40 „	0,193 „
11. „ „ gelösten „ „ „	187,14 „	0,568 „
12. „ „ org. susp. „ „ „	2,74 „	0,137 „
13. „ „ „ gel. „ „ „	31,73 „	0,147 „

Nach Egger, Notizblatt des Vereins für Erdkunde 1885, Heft 6 usw. führt der Rhein bei „Hochwasser“ 249,0 mg Schwebestoffe und 246,0 mg gelöste Stoffe, zusammen also 495 mg.

Nach Salomon, Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen 1901, 21, Supplement, enthielt der Rhein bei gemitteltem Niederwasser bei Coblenz durchschnittlich 53,0 mg an suspendierten Substanzen.

Die Hauptresultate dieser Berechnungen sind in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

Rhein- und Kanalwasser	Mengen pro Sekunde in kg				Verunreinigungsverhältnis		
	Ges. Stoffe	Gel. Stoffe	Susp. Stoffe	Org. susp. Stoffe	Ges. Stoffe	Susp. Stoffe	Org. Stoffe
Kanalwasser	0,76	0,568	0,193	0,137	1/837	1/3300	1/4652
Rheinwasser	214,54	187,14	27,40	2,74	1/3649	1/28571	1/285710
Rheinwasser nach Einleitung des Kanalw.	215,30	187,71	27,59	2,88	1/3637	1/28400	1/272124
Rheinniederwasser nach Salomon	—	—	41,50	—	—	1/18868	—
Rheinhochwasser nach Egger	387,59	192,62	194,97	—	1/2020	1/4016	—

Unter Verunreinigungsverhältnis ist dabei das Verhältnis der Menge der in dem Wasser enthaltenen betreffenden Stoffe zur Wassermenge verstanden.

Aus vorstehenden Angaben ersieht man in erster Linie unter 3, daß das Verdünnungsverhältnis von $^1/_{1230}$ ein außerordentlich günstiges ist. Ferner geht daraus hervor, daß die im Kanalwasser enthaltenen Mengen an verunreinigenden Substanzen (0,76—0,568—0,193 und 0,138 kg) zu

den im normalen Rheinwasser bereits vorfindlichen Stoffen (214,54 bis 187,14—27,40 und 2,74 kg) geradezu verschwindend gering sind, sowie daß bei steigendem Rhein, welcher fast immer durch Regenfälle verursacht wird, insbesondere aber bei Hochwasser (387,59—192,62 und 194,97 kg) noch eine ganz bedeutend höhere Verunreinigung eintritt. Wenn auch der Gehalt an gelösten Stoffen, auf das Liter berechnet, sich ziemlich gleich bleibt, so weisen nach den vorgenommenen Untersuchungen die suspendierten Stoffe doch Schwankungen von 14—81 mg oder pro Sekunde von 10,96—63,42 kg auf, wogegen die im Kanalwasser berechnete Menge von 0,193 kg verschwindend klein ist.

Das Verunreinigungsverhältnis bezüglich der Gesamtstoffe steigt nach der Einleitung der Kanalwässer von $^1/_{3649}$ auf $^1/_{3637}$; die Steigerung ist also verschwindend gering. Es darf somit wohl der Schluß gezogen werden, daß durch die Einleitung der „ungeklärten" Cölner Kanalwässer in den Strom keine nennenswerte Verschlechterung des Wassers eintritt und daß die dadurch bewirkte Verunreinigung gegen diejenige, welche durch Regenfälle verursacht wird, erheblich zurücktritt.

Mit Rücksicht darauf, daß die Verhältnisse nach der beabsichtigten Klärung der Kanalwässer noch erheblich günstiger werden, liegen m. E. die Bedenken einer Einleitung der Cölner Kanalwässer in den Rhein weniger in der chemischen Verunreinigung des letzteren durch die eingeführten Schmutzstoffe und der Gefahr einer schädlichen Sedimentierung, als vielmehr in der physikalischen Beschaffenheit eines Teiles derselben, nämlich der Schwimm- und Schwebestoffe. Diese bilden meistens die gröberen Stoffe, haben ein festes Gefüge und fallen dadurch weniger leicht und rasch der Zersetzung anheim als die fein zerteilten suspendierten Stoffe. Sie schwimmen auf der Oberfläche oder doch in der Nähe derselben und können daher auf ihrem langen Wege, welchen sie zu Wasser zurücklegen, an das Land getrieben werden und unter Umständen belästigende Anlandung an flachen Uferstellen herbeiführen. M. E. ist es daher Pflicht der Gemeinde, diesem Übelstande auf alle Fälle vorzubeugen, zumal dieses durch geeignete Siebvorrichtungen, ohne Hervorrufen gesundheitlicher Bedenken, mit erschwingbaren Mitteln zu ermöglichen ist.

Die Reinigung der Siebe und Beseitigung der Schmutzstoffe wird sich möglichst auf automatischem Wege vollziehen müssen. Das Quantum der abgefangenen Siebstoffe wird kleiner sein als dasjenige des verwässerten Klärbeckenschlammes, und es wird dabei vor allen Dingen erreicht, daß die Stoffe nicht verwässert sind, dadurch viel weniger schnell der Zersetzung anheimfallen, ein geringeres Volumen bieten und sich leichter transportfähig erweisen, so daß nicht nur finanzielle, sondern auch wesentlich gesundheitliche Vorteile erzielt werden. M. E. wird daher auch für Cöln eine Siebanlage mit 3 mm Gitterabstand unter Fortfall der Klärbeckenreinigung vollständig ausreichen.

Vorstehende Ergebnisse sind von mir in einem umfangreichen Berichte zusammengefaßt und derselbe mit einer großen Reihe Tabellen über die Versuchsergebnisse sowie den nötigen Plänen versehen worden. Dieser Bericht ist auf Anordnung der Königl. Regierung der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu Berlin zur gutachtlichen Äußerung zugestellt worden. In dem Gutachten derselben erklärte sich die Anstalt im allgemeinen mit den Ausführungen einverstanden. Einige Unklarheiten und kleine

Unvollständigkeiten des Berichtes, worauf die Prüfungsanstalt aufmerksam machte, sind nachträglich noch ergänzt worden.

Der Bericht nebst allen Anlagen ist in ganzer Ausführlichkeit in den Mitteilungen der Königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung, Heft 4 von 1894 veröffentlicht worden. Derselbe ist sodann der Staatsregierung mit nachstehendem Antrage unterbreitet worden:

„Unter Aufgabe der Beckenklärung wird beantragt, für Cöln eine Reinigung zuzulassen, welche nach Abscheidung der groben Sinkstoffe eine Entfernung der Schwimm- und Schwebestoffe bis zu 3 mm Größe durch geeignete Siebanlagen erreicht und bis zur Ausführung dieser die heute bestehende provisorische Siebanlage mit einem Klärbecken mit der Maßgabe zum definitiven Betriebe zuzulassen, daß die Kanalwässer während der sechs Nachtstunden direkt nach dem Rhein abgelassen werden können, um während dieser Zeit eine Reinigung des Beckens zu ermöglichen."

Durch Erlaß des Herrn Regierungspräsidenten ist mit Ermächtigung der betreffenden Herren Minister der Stadt eröffnet worden, daß mit Bezug auf den Bericht und die darin zum Ausdruck gelangten Ausführungen der Stadt die einstweilige Genehmigung ihrer Anträge unter der Voraussetzung erteilt wird, daß der Betrieb der Kläranlage und die Einwirkung der Kanalwässer auf den Rhein einer fortdauernden hygienisch sachverständigen Beaufsichtigung unterstellt und die Ergebnisse regelmäßig mitgeteilt werden. Auch wird noch besonders darauf hingewiesen, daß die Stadt verpflichtet ist, falls sich infolge einer etwaigen unzureichenden Wirkung der Reinigungseinrichtungen Mißstände ergeben, die zur Abstellung erforderlichen Maßnahmen nach der Bestimmung der Aufsichtsbehörde auszuführen.

Die Stadt Cöln kann mit dem Ausgang der seit langen Jahren schwebenden Klärfrage zufrieden sein, denn dank den Fortschritten der Wissenschaft, welche von den Staatsbehörden in vollem Maße bei den Verhandlungen gewürdigt wurden, sind derselben, durch die Verringerung der ursprünglich nötig gewesenen 10 Klärbecken auf ein Becken, sowohl an Bau- wie auch Betriebskosten ganz namhafte Beträge erspart geblieben.

Bis zum nächsten Sommer wird die Siebanlage, für welche die Mittel schon bereit gestellt sind, beendet und damit die Klärung der Cölner Kanalwässer geregelt sein.

Stand der Kanalarbeiten am 1. April 1905.

Bezirk	Länge der ausgeführten Kanäle			Anzahl der angeschlossenen Grundstücke	Länge der Leitungen		Gesamtkosten	Kosten pro lfd. m
	Rohrkanäle	Gemauerte Kanäle	Zusammen		Sinkkasten-	Haus- u. Regenrohr-		
Altstadt	56 806,20	23 821,58	80 628,28	12 255	15 264,10	91 715,48	5 167 165	rd. 64,00
Neustadt	39 155,12	41 069,78	80 224,95	5 071	19 024,75	57 427,85	5 612 553	rd. 69,90
Vororte	77 082,11	45 805,27	122 887,38	7 510	17 015,55	56 645,31	8 476 785	rd. 69,00
Zusammen	173 043,98	110 696,63	283 740,61	24 836	51 304,40	205 788,64	19 256 503	rd. 68,20

Cues. Siehe Bernkastel-Cues. **Preußen.**



Darmstadt, 72381 Einw. **Hessen.**
Großherzogtum Hessen.

Grundwasserversorgung.

Eigenbrodt, Dr. med., Kanalbauten in Darmstadt. D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl. 1869, Bd. I, S. 137.
1891. Derselbe, Über den gegenw. Zustand d. Entwässerungssystems von Darmstadt. Korr.-Bl. d. ärztl. Vereins von Hessen (Darmstadt), Bd. I, S. 72.
1893. Derselbe, Über die Reinigung städt. Abwasser, insbes. derj. von Darmstadt. Ebenda, Bd. II, S. 8, 17.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Kanalisation, 1876 begonnen, ist seit 1894 allgemein durchgeführt; Fäkalien werden eingeleitet (direkter Anschluß). Rieselfeldanlage in der Ausführung. Anlagekosten: 1 605 704 Mk.

Auskunft vom November 1904.

Die Stadt ist seit dem Jahre 1895 vollständig kanalisiert. Für die nächsten Jahre sind nur noch einige größere Entlastungskanäle zur Ausführung vorgesehen.

Das Kanalnetz besitzt eine Gesamtlänge von 94977 m, hiervon sind 67471 m Tonrohrkanäle von 25—40 cm Weite, während die übrigen Kanäle größeren Querschnitt besitzen und je nach ihrer Größe aus Zementrohren oder Backsteinmauerwerk gebildet sind.

Den Kanälen werden die sämtlichen innerhalb der Stadt sich ergebenden Schmutz- und Regenwasser zugeleitet, außerdem ist auch die Einleitung der Klosettabgänge statthaft, unter der Bedingung, daß sie unmittelbar durch direkten Anschluß, also ohne Vermittlung von Überlaufgruben, erfolgt, ferner, daß eine ausreichende Spülung der Klosetts durch deren Anschluß an die Wasserleitung ermöglicht ist.

Es sind ca. 5400 Grundstücke an die Straßenkanäle angeschlossen, darunter ca. 3500 mit Einbeziehung der Klosetts.

Die gesamte durch das Kanalnetz aus der Stadt abgeleitete Wassermenge beträgt im Sommer bei trockener Witterung innerhalb 24 Stunden zwischen 12000—14000 cbm bei 80000 Einwohnern, somit ca. 120 l für den Einwohner.

Für die Unschädlichmachung und die landwirtschaftliche Verwertung dieser Kanalwasser stehen in der westwärts der Stadt bis zum Rhein sich erstreckenden Ebene Rieselländereien in Benutzung.

Das Rieselgelände fällt von der Stadt nach Westen zu mit Gefällen von 1:200—1:300 ab und besitzt dabei eine schwach muldenförmige Ausbildung, deren Sohle mit dem Lauf des Darmbaches zusammenfällt. Im übrigen ist die Gestaltung des Geländes eine sehr regelmäßige und nahezu ebene, so daß dessen Einrichtung für den Rieselbetrieb nur ganz geringe Erdbewegungen erforderte.

Die Kanalwasser fließen aus der Stadt mit eigenem Gefälle, also ohne irgendwelche künstliche Hebung nach allen Punkten des Rieselgeländes ab, und zwar von den Ausmündungsstellen der beiden Hauptkanäle unterhalb der Stadt durchweg in offenen, mit einfachen Schleusenvorrichtungen ausgestatteten Graben.

Infolge der ebenen Gestaltung des Geländes mit schwachem Gefälle nach Westen war es möglich, die Rieselländereien überall in einfachster Weise auszubilden.

Der Untergrund des Geländes besteht durchweg aus einem für die Kanalwasserberieselung sehr geeigneten durchlässigen, gleichmäßig feinkörnigen lehmigen Sand, ohne jede Beimischung von Steingerölle.

Bei dem größten Teil des Geländes liegt das Grundwasser tief genug, so daß dort bis jetzt von einer Drainierung des Bodens abgesehen werden konnte. Nur auf dem nördlich von Griesheim und dem Gehaborner Hof gelegenen Gelände ist der Grundwasserstand ein höherer, doch konnte auch dort eine Drainierung bis jetzt vermieden werden; es genügte, den Grundwasserstand durch tiefere Einschneidung einiger Abfanggräben etwas zu senken.

Bei der ebenen, gleichmäßigen Gestaltung des Geländes ist der Rieselbetrieb ein durchaus einfacher, und es genügen 3—4 Rieselwärter für die Bedienung der Verteilungsschleusen und die Instandhaltung der Gräben für die Bewässerung und Entwässerung.

Seither wurden die Kanalwasser unentschlammt zur Verrieselung gebracht. Es haben sich hierbei aber mancherlei Mißstände — besonders für den Wiesenbau — ergeben und ist daher beabsichtigt, demnächst einfache Bassins nächst der Gräfenhäuserstraße zur Ausführung zu bringen, in denen eine grobe Entschlammung der Kanalwasser vorgenommen werden soll.

Für den derart auszufällenden Schlamm ist ein ausreichendes Absatzgebiet in den benachbarten Gemeinden vorhanden und ist zu erwarten, daß durch dessen Abgabe die Unkosten der Anlage und des Betriebes der Bassins gedeckt werden.

Für die landwirtschaftliche Verwendung der Kanalwasser stehen zurzeit in Benutzung:

a)	Gelände der Stadt . . .	73 ha Acker	74 ha Wiesen
b)	Gelände des Großh. Hauses	15 „ „	17 „ „
c)	Privatgelände	10 „ „	13 „ „
d)	Gelände der in dem Nachbarort Griesheim gebildeten beiden Wassergenossenschaften ca.	150 „ „	3 „ „
	Zusammen	248 ha Acker	107 ha Wiesen

Es steht somit bei 80000 Einwohnern für die Kanalwasser von je 225 derselben 1 ha Rieselland in Benutzung, was seither völlig ausreichte, da der Gehalt der Kanalwasser an organischen Stoffen doch nur ein mäßiger ist und überdies ein großer Teil des Geländes des städtischen Gutshofes und der Griesheimer Wassergenossenschaften erst seit einigen Jahren berieselt wird und der magere Sandboden vorerst noch größere Mengen Kanalwasser verträgt und im Sommer sogar notwendig hat.

Aber auch für den Fall, daß sich mit der Zeit eine geringere Inanspruchnahme des Riesellandes als notwendig erweisen sollte, wird die Stadt hinsichtlich der Unterbringung der Kanalwasser nicht in Verlegenheit kommen, da in der zwischen Stadt und Rhein sich ausdehnenden Ebene noch große Flächen geeigneten sandigen Bodens für die Berieselung zugezogen werden können.

So hat eine in der Gemeinde Weiterstadt gebildete Wassergenossenschaft um Abgabe von Kanalwasser für ihre Grundstücke nachgesucht und wird derselben fernerhin der täglich etwa 1700 cbm betragende Schmutzwasserabfluß aus der im Norden der Stadt gelegenen chemischen Fabrik zur landwirtschaftlichen Verwertung dauernd überlassen werden.

Die Verhältnisse liegen daher für Darmstadt bezüglich der Unterbringung seiner Kanalwasser außerordentlich günstig, und es ist bei so günstigen Vorbedingungen wohl für alle Zeit nicht allein die Unschädlichmachung der Kanalwasser, sondern auch die weitgehendste Verwertung der in ihnen enthaltenen organischen Stoffe gesichert, ohne daß die Stadt genötigt wäre, wie andere Städte, mit großen Kosten Ländereien zu erwerben und selbst zu bewirtschaften.

Hinsichtlich der Bewirtschaftung der verschiedenen Rieselgebiete ist das Folgende zu bemerken:

1. Auf dem in der Gemarkung Darmstadt gelegenen Rieselgelände wird hauptsächlich der Wiesenbau betrieben, der bei geringem Arbeitsaufwand ein gutes Erträgnis sichert.

Die Grasernte des städtischen Wiesenbesitzes wird jährlich zweimal (im Juni und August-September) zur Versteigerung gebracht und war der Ertrag in den letzten 10 Jahren durchschnittlich 220 Mk. für den Hektar.

Da die mit Kanalwasser berieselten Wiesen sehr der Überwucherung mit Unkraut ausgesetzt sind, werden die einzelnen Flächen derselben zu ihrer Reinigung in regelmäßiger Reihenfolge mit Feldfrüchten angebaut.

Das innerhalb der Gemarkung Darmstadt gelegene 47 ha große städtische Rieselgelände lieferte im Jahre 1902 an Ertrag:

1.	Aus der ersten Grasernte (Heugras) . . .	5118,50 Mk.
2.	„ „ zweiten „ (Grummetgras) .	3268,50 „
3.	Für Runkelrüben	2803,50 „
4.	„ Hafer	539,00 „
5.	Für Verpachtung der Wiesen als Winterschafweide	40,00 „
	Zusammen	11769,50 Mk.

Der Jahresertrag war somit für den Hektar im Mittel 250 Mk.

Für die Rieselländereien im Privatbesitz und im Besitz des Großherzoglichen Hauses ist die Bewirtschaftung und daher wohl auch der Ertrag ein ähnlicher.

Den Besitzern wird das Kanalwasser zu bestimmten Zeiten in jeder Woche abgegeben, ein Zwang für dessen Verwendung besteht jedoch nicht.

Das zunächst der Stadt gelegene Gelände wird schon seit mindestens 40 Jahren mit Kanallwasser berieselt. Es hat sich hierbei bis jetzt weder eine Versumpfung, noch eine Überlastung des Untergrundes mit Dungstoffen gezeigt, trotzdem eine Bodendrainage fehlt. Der sandige Boden hat allerdings in seiner oberen Schichte durch die reichliche Bildung von Humus eine dunkle Farbe angenommen, in einer Tiefe von 50—70 cm findet sich jedoch der Sandboden noch in nahezu reinem Zustand vor.

Da die Stadt immer mehr nach dem Rieselgelände zu sich ausdehnt und die Aufstauung und Verieselung der Kanalwasser in geringer Entfernung von dem bewohnten Gebieten zu Unzuträglichkeiten führen wird, ist die Verpachtung der zunächst der Stadt gelegenen Rieselwiesen für gärtnerische Betriebe in Aussicht genommen, bei denen die Rieselung mit Kanalwasser nur in geringerem Maße und auch hauptsächlich nur vom Herbst bis Frühjahr vorzunehmen ist.

2. Das städtische Gut „Gehaborner Hof“ in der Gemarkung Weiterstadt. Dasselbe war früher Landeseigentum und wurde im Jahr

1896 von der Stadt für den Preis von 190401 Mk. erworben. Die Stadt mußte aber außerdem seither für die Instandsetzung und Unterhaltung der Wirtschaftsgebäude und für die Haupt-, Zu- und Ableitungsgraben beträchtliche Aufwendungen machen.

Das Gut enthält:

13,74 ha Wiesenland,
108 ha Ackerland,
7,34 ha Nadelholzwald.

Von diesen Flächen sind jedoch bis jetzt nur 100 ha in Berieselung genommen.

Das Acker- und Wiesenland des Gutes ist einschließlich der umfangreichen Wirtschaftsgebäude an einen Pächter gegen eine Jahrespacht von 10000 Mk. verpachtet. Eine Erhöhung der Pacht ist in Aussicht genommen.

Das Kanalwasser wird dem Pächter su bestimmten Zeiten und in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt; es ist diesem überlassen, die Bewässerung der Grundstücke vorzunehmen, und hat er die hierfür erforderlichen Be- und Entwässerungsgraben anzulegen. Eine Verpflichtung zur Unterbringung von Kanalwasser besteht für den Pächter nicht, die Verwendung des Wassers ist ganz in dessen Ermessen gestellt. Das Ackerland des Gutes wird mit Erfolg in regelmäßiger Abwechselung mit Korn, Hafer, Kartoffeln, Futterrüben angebaut, während Gerste und Weizen weniger gut gedeihen.

Bei Anbauung von Getreide werden die Felder vor der Anbauung gründlich mit unentschlammten Kanalwasser durchtränkt, während des Wachstums dagegen wird die Berieselung auf die zeitweise erforderliche Anfrischung der Pflanzen eingeschränkt.

Von Zeit zu Zeit wird mit gutem Erfolg eine Düngung der Felder mit Kainit und Thomasschlacke vorgenommen, da die Kanalwasser bekanntlich bei übergroßem Gehalt an Stickstoff Kali und Phosphat nur in für den Pflanzenwuchs unzureichender Menge enthalten.

3. Die Ländereien der beiden Wassergenossenschaften Griesheim. Die Verrieselung der Kanalwasser erstreckt sich in der Gemarkung Griesheim auf eine große Zahl von Privatgrundstücken kleineren Flächeninhaltes, weshalb zur einheitlichen Durchführung des Rieselbetriebes die Bildung der Wassergenossenschaften notwendig war, die die Aptierung des Geländes, sowie die erforderlichen Bewässerungsgraben und Stauschleusen auf gemeinschaftliche Kosten ihrer Mitglieder ausführte. Die Genossenschaften veranlassen auch die Verteilung der Kanalwasser auf die einzelnen Grundstücke, die ihnen kostenfrei, jedoch mit dem Verbote der Einführung unzureichend gereinigter Kanalwasser in die öffentlichen Wasserläufe, zur Verfügung gestellt werden.

Dieses Verbot erstreckt sich auch auf die bis zu einem gewissem Grade durch Regenwasser verdünnten Kanalwasser.

Die Anbauung des Geländes durch die zahlreichen Besitzer ist eine sehr sorgfältige. Mit vielem Erfolg werden Gemüse und Futterrüben angebaut.

Durch die Einführung der Bewässeruug ist der Ertrag des früher zu trockenen Zeiten wenig ergiebigen Geländes ganz bedeutend erhöht, und beabsichtigen die Genossenschaften in Anbetracht so günstiger Erfolge den Rieselbetrieb noch auf wesentlich größere Geländeflächen auszudehnen.

Diedenhofen, 12100 Einw. **Elsaß-Lothringen.**
Bez. Lothringen.

Wasserversorgung. Städtische Wasserleitung aus Quellen bei dem 9 km westlich von Diedenhofen gelegenen Dorfe Marlingen. (*Krkhs.-Lex.*)

Auskunft vom Februar 1905.

Die Stadt wird durch die Mosel von Westen nach Osten durchschnitten. Das Stadterweiterungsgebiet und der größte Teil der Altstadt liegt am linken (nördlichen) Moselufer.

Anfang 1904 wurde die neue Schwemmkanalisation begonnen und befindet sich zurzeit noch im Bau. Etwa 6000 m Kanäle sind betriebsfertig, weitere 14000 m sind projektiert. Es besteht das Mischsystem mit Notauslässen. Das Kanalnetz, welches nach dem Abfangsystem mit radialen Spülkanälen eingerichtet ist, nimmt sämtliche Haus- und Niederschlagswasser der Stadtteile am linken Moselufer einschließlich Fabrikwasser und Fäkalien auf. Das Gefälle bis zum Vorfluter bewegt sich zwischen 1:1600 und 1:164.

Die runden Profile von 200—500 mm l. W. sind in Steinzeug, Eiprofile von 500/750—800/1200 in Zementrohr mit Steinzeugsohlschale und Zementinnenflächen mit heißem Asphaltbestrich ausgeführt, die Not- resp. Regenauslässe in Zementrohr ohne Anstrich. Kammern und Schächte sind aus Stampfbeton. Die Kanäle haben folgende Dimensionen: 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 800 und 1000 mm Durchmesser, die Eiprofile 500/750, 600/900, 700/1050 und 800/1200 mm l. W. Die Höhe der berechneten Niederschlagshöhen beträgt 40 mm pro Stunde. Größe des Entwässerungsgebietes: Gebiet I = 49,72 ha, Gebiet II (Altstadt) = 18,32 ha, Gebiet III = 21,64 ha, Gebiet IV = 43,90 ha und Gebiet V = 5,22 ha. Die durchschnittliche Menge des pro Tag abzuführenden Wassers beträgt 56—78 l Niederschlagswasser und 0,4—0,7 l Brauchwasser pro Stunde und Hektar. Das Hauptsiel ist für eine Höchstleistung von ca. 800 Sekl. und die Regenauslässe von ca. 750 Sekl. eingerichtet. Die Tiefenlage der Kanäle beträgt 2,50—6,00 m über Rohrscheitel. Kellerentwässerung ist erreicht. Die Straßenkanäle haben eine Länge von ca. 22 km, die Leitungen für die Hauptanschlüsse ca. 30 km und die Straßensinkkästen ca. 10 km. Die Spülung des Kanalnetzes erfolgt periodisch staffelweise vom Spülbehälter und regelmäßig durch Klosettspülung, Niederschläge und Brauchwasser, teilweise auch durch automatisch wirkende Einrichtungen in den Spülschächten. Der Vorfluter ist die Mosel. Die Regenauslässe treten erst nach erfolgter fünffacher Verdünnung des Schmutzwassers in Funktion. Bis zur fünffachen Verdünnung gelangt das Schmutzwasser auf Sedimentierbecken, von hier auf biologische Filter und dann in die Mosel. Desinfektion vor den Filtern vorgesehen. Die ungefähre Verdünnung im Verfluter beträgt 1:5000—1:30000.

NB. Ein Projekt, welches die Schwemmkanalisation der Altstadt und der Vorortes Beauregard bezweckt, befindet sich zurzeit in Arbeit.

Dortmund, 142733 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung: 1872 Pumpstation an der Ruhr bei dem Dorfe Vikigst, der Stadt Schwerte gegenüber. 1874 zwei weitere Brunnen, deren Sohle 3,25 m tief

unter das Niedrigwasser der Ruhr hinabreicht. Zwischen den Brunnen und parallel zum Flusse ist 2,0 m tief unter dem Niedrigwasser eine 45 m lange Filterrohrleitung verlegt. (*Grahn.*)

Talsperre im Ruhrtal?

1872. Wiebe, Ed., Über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Dortmund. Korr.-Bl. d. niederrh. Vereins f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. I, S. 94 und 99.

1877. Zur Kanalisation von Dortmund. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers., Bd. XX, S. 553.

1882. Marx, Über die Kanalisation der Stadt Dortmund. Wochenschr. d. Vereins D. Ing. (Berlin), S. 168.

1887. Derselbe, Vortrag auf der Versamml. d. Niederrh. Vereins f. öffentl. Ges.-Pfl. am 23. Juli 1887, betr. Kläranlage in Dortmund. Zentralbl. f. allgem. Ges.-Pfl., Bd. VI, S. 351; D. Bauztg., Bd. XXII, S. 30.

1891. Hagemann, Reinigung der Abwasser unter bes. Berücksichtigung d. Dortmunder Verhältnisse. Zeitschrift für Med.-Beamte, Bd. IV, S. 37, 73, 114. Ref. Hyg. Rdsch., Bd. I, S. 346. Chem. Zentralbl. Bd. XLII, H. 2, S. 71.

Ges.-Wesen Preußen 1895/97.

Die Rieselfeldanlage der Stadt Dortmund, welche unweit Waltrop, Kreis Recklinghausen (Münster), gelegen ist, gab Anlaß zu Klagen über unzulässige Verunreinigung des vorbeifließenden Lippeflusses, sowie über weithin sich verbreitenden Gestank. Es wurden Maßnahmen zur Abhilfe getroffen.

Hierzu Bemerkung der Stadtverwaltung vom Januar 1905.

Die Klagen waren unbegründet. Sie rührten von Fischern her, welche behaupteten, das abgerieselte Wasser schädige die Fische. Durch Anlage eines Fischteiches, welcher ausschließlich mit Rieselwasser gespeist wird und in welchem Karpfen, Schleien und Forellen sehr gut gedeihen, sind die Klagen vollständig zum Verstummen gebracht.

1896. Abwasserreinig. d. Stadt Dortmund. Südd. Bauztg. (München), Bd. IV, S. 26.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Der größte Teil der Stadt ist kanalisiert, doch soll das Kanalnetz über die ganze Stadt ausgedehnt werden. Durch die Kanäle werden nur Haus- und Regenwasser, sowie die Abwasser aus den mit Wasserspülung versehenen öffentlichen Pissoirs abgeleitet; eine widerrechtliche Zuführung von menschlichen Auswürfen ist jedoch nicht ausgeschlossen. Die Abwasser gelangen, nachdem zuvor eine Klärung in Tiefbrunnen unter Zusatz von Kalk und schwefelsaurer Tonerde stattgefunden hat, in die Emscher, ein Nebenflüßchen des Rheins. Eine regelmäßige Spülung der Kanäle findet ebenfalls statt, außerdem leiten zwei große Schwimmbadbecken so reichliche Wassermengen ein, daß auch hierdurch eine Reinigung bewirkt wird. Die Anwohner klagen sehr darüber, daß die Verschlammung der Emscher in höchst belästigender Weise auftritt. Auf ministerielle Anordnung ist infolgedessen ein Plan zur Anlage von Rieselfeldern ausgearbeitet worden.

Die Ansammlung der menschlichen Auswürfe geschieht größtenteils in Gruben. Aborte mit Wasserspülung sind sehr wenig vorhanden, da solche an die Kanalisation, wie oben erwähnt, nicht angeschlossen werden dürfen, die Abfuhr der Spüljauche sich aber zu teuer stellt. Die Abfuhr der Auswürfe erfolgt nach Bedarf durch einen Unternehmer mittels Fässer, unter Benutzung von Pumpapparaten, deren Beschaffenheit polizeilich überwacht wird. Für die Entleerung einer Grube werden je nach der Größe 8—20 Mk. gezahlt bezw. für je 1000 l Grubeninhalt 1,50—2,00 Mk. Landwirte verwerten die Auswurfstoffe als Dünger und fahren sie in den Jauchefässern des Unternehmers oft bis auf ihre 15 km entfernt gelegenen Felder. Eine Bezahlung findet hingegen nicht statt, der Wert der Auswürfe wird vielmehr durch die Abfuhrkosten als ausgeglichen angesehen. Torfmull findet selten Verwendung; in den wenigen Fällen jedoch, wo dieses geschieht, ist man mit dem Erfolg sehr zufrieden. Es wird gewünscht, die Abfuhr möge städtischerseits übernommen werden.

Haus- und Küchenabfälle werden regelmäßig durch die Stadt abgefahren und zu Düngezwecken verkauft.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation mit Rieselfeldern im Bau.

Gesundheit 1900, Nr. 8, S. 84.

Die Rieselfelder der Stadt Dortmund haben bis 1900 ca. 3½ Millionen Mark gekostet. Gelände ca. 750 ha groß. Zuleitungskanal bis zu den Feldern im Münster-

lande 18 km. Zahlreiche Höfe (Kotten) erworben, deren Inhaber als Pächter auf den Rieselfeldern bleiben. Von der Stadt nur ein Versuchsfeld von 15 ha betrieben. Pächter immer sofort vorhanden. Anlage seit drei Jahren im Betrieb, verzinst sich mit 2,78 Proz., am geringsten aus den Pachten, zum größten Teil aus den Gebühren der Hausbesitzer.

Ges.-Wesen Preußen 1898/1900.

Die Anlage der Dortmunder Rieselfelder bei Waltrop im Kreise Recklinghausen ist im Jahre 1898 zu Ende geführt worden. Mehrfache Klagen der Anwohner der Rieselfelder über Belästigung durch üble Ausdünstungen, sowie über Verunreinigung des sogenannten Schwarzbaches führten zu Verhandlungen zwischen den Behörden und den sonst Beteiligten. Seitens der Stadt Dortmund wurde ein Teil des Adjazentenareals angekauft und wurden zur Behebung der Ausdünstungen, die zu einem Teil auf mangelhafte Dichtung der Zuleitungsrohre zurückgeführt wurden, entsprechende Verbesserungen eingeführt.

Hierzu Bemerkung der Stadtverwaltung vom Januar 1905.

Über üble Ausdünstungen der Rieselfelder sind bis jetzt begründete Klagen nicht vorgekommen. Wohl haben sich einige Anwohner über Ausdünstungen aus dem Zuleitungskanal außerhalb der Rieselfelder beschwert.

Hydrotekt 1902, Nr. 7, S. 86.

Die Stadt Dortmund beabsichtigt, auf ihren Rieselfeldern große Karpfenteiche anzulegen. Die Bewirtschaftung derselben soll der Fischereiverein übernehmen. Der Verein erhält die Fläche zur Herstellung pachtfrei bis 1. Oktober 1912 und einen einmaligen Einrichtungsbeitrag von 12000 Mk., wovon der Verein im Verlaufe von 10 Jahren 10000 Mk. zurückzuzahlen verpflichtet ist. Am 1. April 1913 wird die Anlage Eigentum der Stadt Dortmund ohne Gegenleistung.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

Für die Stadt Dortmund wird eine Polizeiverordnung über Anschluß der Spülklosetts an die Kanalisation ausgearbeitet. Die Abwasser und die Drainabwasser werden regelmäßig untersucht; der Kläreffekt ist zufriedenstellend.

Auskunft vom Januar 1905.

Die Stadt Dortmund, mit gegenwärtig 165000 Einwohnern, ist nach dem von Ingenieur Gordon und Baurat Michaelis in dem Jahre 1879 aufgestellten generellen Entwurfe mit Schwemmkanalisation versehen.

Das ganze Stadtgebiet wird durch einen Höhenzug in zwei Teile geteilt. Das nördlich und östlich der Wasserscheide gelegene Gebiet findet seine natürliche Abwässerung nach der von Osten nach Westen ziehenden Einsenkung, welche durch den sogenannten Aalbach ihren Abfluß nach der Emscher hat. Der südlich und westlich der Wasserscheide bis jetzt noch wenig bebaute Teil entwässert durch mehrfache kleine Gerinne direkt nach der Emscher.

Das erstere Gebiet, welches die Altstadt und den bis jetzt am meisten bebauten Stadtteil umfaßt, ist mit zwei Sammelkanälen, entsprechend einem unteren und einem oberen System, versehen. Dieselben bilden Parallelkanäle, welche sich in der Talebene zu einem Hauptsammelkanal vereinigen, nachdem sie vorher mehrfach durch Regenauslässe nach dem Aalbach und der Emscher entlastet sind.

Für das südlich und westlich der Wasserscheide gelegene Gebiet ist ein Hauptsammler vorgesehen und zum Teil bereits in Ausführung begriffen, der sich am Fuße der Erhöhung der Emscher entlang zieht und nach dieser hin ebenfalls durch Regenauslässe entlastet wird.

Beide Hauptsammelkanäle führen ihr Wasser nach der Kläranlage in der Nähe des Dorfes Deusen. Der Abfluß aus derselben erfolgte früher durch den unteren Aalbach nach der Emscher, seit dem Jahre 1898 aber nach den im Lippetal angelegten Rieselfeldern.

Mit der Ausführung der Kanalisation ist im Jahre 1891 begonnen worden, und zwar mit der Herstellung des Hauptsammelkanals und des Hauptkanals des unteren Systems. Daran haben sich dann die Zweigkanäle dem Hauptbedürfnis entsprechend allmählich angegliedert, dann folgte die Ausführung des Hauptkanals für das obere System und der zugehörigen Zweigkanäle.

Gegenwärtig sind sämtliche bebaute Stadtteile bereits mit Kanälen versehen und wird die Erteilung der Bauerlaubnis für Neubauten von der vorherigen Herstellung der Straßenkanäle abhängig gemacht.

Das Kanalnetz umfaßt bis jetzt:

50 200 lfd. m gemauerte Kanäle,
55 000 „ „ Zementrohrkanäle und
30 500 „ „ Tonrohrkanäle.

Für die gemauerten und die Zementbetonkanäle ist, mit Ausnahme des Hauptsammlers, welcher ein Kreisprofil von 1,55 m Durchmesser aufweist, ausschließlich das Eiprofil angewendet, und zwar für die Profile von 0,60/0,90 bis 1,30/1,95 m Durchmesser und für die letzteren die Profile von 0,25/0,375 bis 0,40/0,60 m Durchmesser.

Das geringste vorkommende Gefälle beträgt 1 : 2000 für den Hauptsammler, sonst sind durchgehends bessere Gefälle erzielt, meistens nicht unter 1 : 1000.

Rieselfeldanlage der Stadt Dortmund.

Von Ingenieur Kniebühler-Dortmund, aus 1900.

Gründe für die Herstellung einer Rieselfeldanlage.

Bis zum Jahre 1881 flossen die Abwässer der Stadt Dortmund in offenen Rinnen und Gräben, dem natürlichen Gefälle folgend, dem Aalbache und durch diesen dem Emscherflüßchen zu. Von da ab wurde mit dem Baue einer regelrechten Kanalisation nach dem Schwemmsystem und nach einheitlichem Plane begonnen. Es wurde zunächst der Hauptsammelkanal ausgeführt und daran anschließend im Laufe der Jahre die Zweigkanäle, so daß jetzt nahezu alle bewohnten Stadtteile kanalisiert sind. Der Hauptsammelkanal mündet in der Nähe des Dorfes Deusen in den Aalbach, welcher sich nach kurzem Laufe in die Emscher ergießt. Wurde schon vor der Kanalisation eine erhebliche Verunreinigung der Emscher durch die Abflüsse der Stadt Dortmund verursacht, so mußte dieses nach Einführung derselben in noch viel höherem Grade der Fall sein, und es bestand auch von vornherein kein Zweifel darüber, daß die Abwasser vor ihrem Einlaß in den Fluß einer Reinigung zu unterziehen wären. Obgleich man schon damals, namentlich nach englischen Erfahrungen, wußte, daß die erfolgreichste Reinigung nur durch Berieselung zu erreichen sei, so ließ man sich doch durch die großen Kosten, welche mit einer solchen Anlage verknüpft sind, und auch wohl durch die ungünstigen Zeitverhältnisse abhalten, diese Reinigungsart zu wählen, und versuchte durch billigere Kläranlangen zum Ziele zu gelangen, in der Hoffnung, daß es gelingen werde, unter Anwendung von geeigneten Chemikalien genügend gute Ergebnisse zu erzielen. Es wurden zunächst im Jahre 1883 zwei Klärbecken und im Jahre 1887 eine Tiefbrunnenanlage erbaut. Der Erfolg der Klärung entsprach jedoch nicht den Erwartungen, und die Stadt mußte sich schließlich, nachdem sie einige Prozesse verloren hatte, doch bequemen, zu der in der Anlage zwar kostspieligen, aber doch sicheren Erfolg versprechenden Reinigung mittelst Berieselung überzugehen. Durch das

tatkräftige Eintreten des Herrn Oberbürgermeisters Schmieding kam der Beschluß, eine Rieselfeldanlage auszuführen, sehr rasch zustande.

Aufstellung des Entwurfes.

Das hierzu erforderliche Gelände konnte. insofern es mit natürlichem Gefälle erreicht werden sollte, nur im Emscher- oder im Lippetal gesucht werden. Die Ländereien im Emschertal sind zwar dem Kanalausfluß am nächsten gelegen und ohne großen Kostenaufwand zu erreichen, doch liegen sie auf langer Strecke zerstreut, stehen im Preise sehr hoch und bieten — weil zum Teil im Hochwassergebiet gelegen — wenig geeignete Vorflut für die Drainage.

Im Lippetal dagegen liegen die Verhältnisse wesentlich günstiger. Hier fanden sich ausgedehnte, zusammenhängende Flächen, welche zum großen Teil mit Heide oder minderwertigem Kiefernwalde bestanden waren, nach der Lippe hin sehr bequeme Vorflut boten und vielfach gar keinen oder einen sehr geringen Ertragswert hatten, so daß man auf einen billigen Erwerb rechnen durfte.

Ungünstig war dagegen die größere Entfernung des Lippetales und die mit Schwierigkeiten und hohen Kosten verknüpfte Zuleitung, welche die Wasserscheide zwischen Lippe- und Emschertal durchqueren mußte, ebenso auch die größere Entfernung der Stadt Dortmund in bezug auf den Absatz der Produkte und namentlich der Mangel von guten Verbindungswegen in der Nähe des Rieselfeldes. Bei Abwägung sämtlicher Faktoren ergab das Lippetal gegenüber dem Emschertal aber doch wesentliche Vorteile, namentlich in Hinsicht auf die größere Ausdehnungsfähigkeit der Anlage und den billigeren Grunderwerb daselbst. so daß sich auch die Gesamtanlagekosten für das Lippetal niedriger stellten, als für das Emschertal. Es wurde daher dem ersteren der Vorzug gegeben.

Im Jahre 1892 wurde nun — nachdem durch generelle Vorarbeiten die Möglichkeit der Anlage nachgewiesen war — zu ausgedehnten Geländeaufnahmen und zur Aufstellung eines Entwurfes nebst Kostenanschlag geschritten.

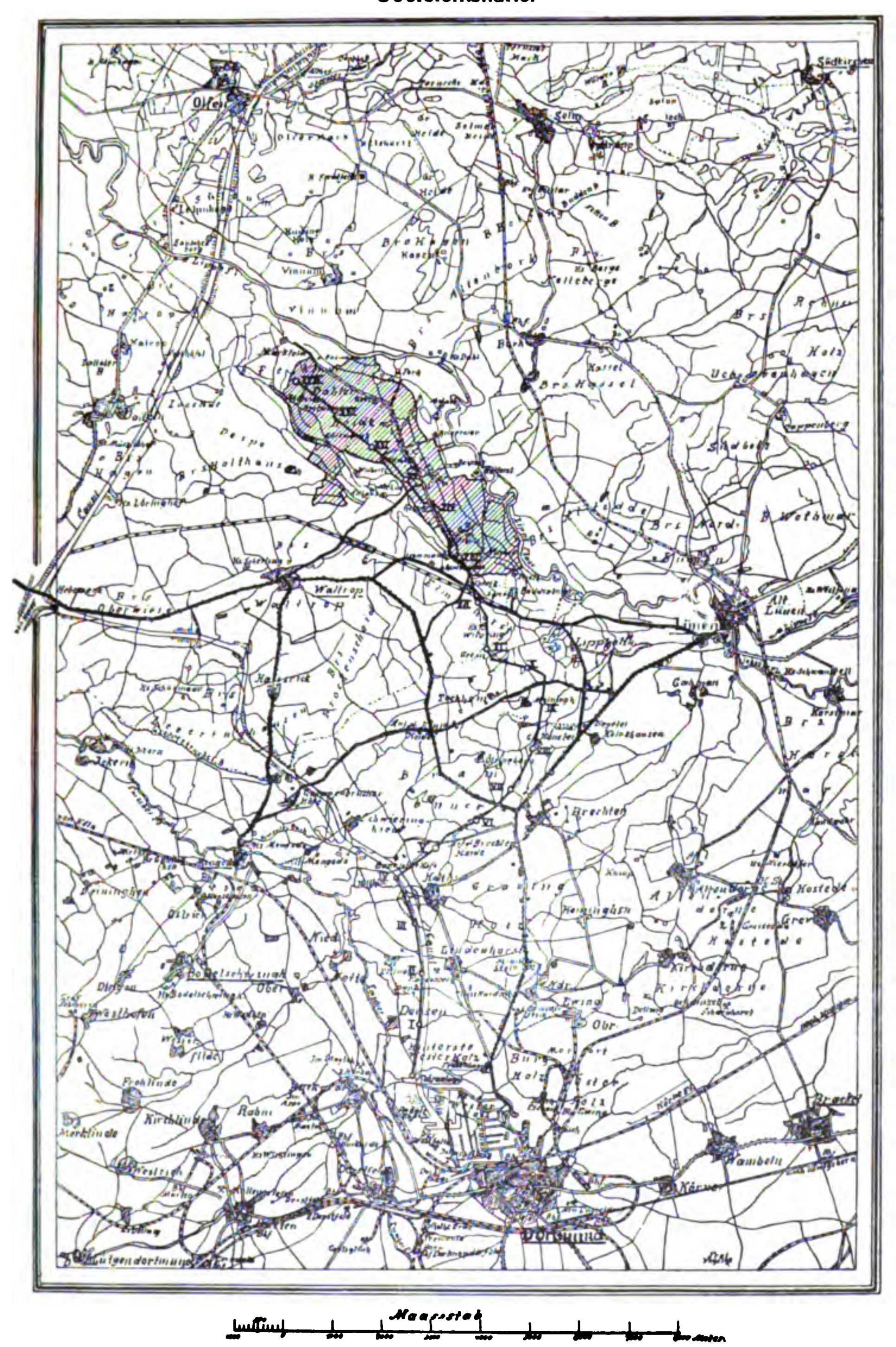
Die Stadt Dortmund zählte damals 95000 Einwohner, dem Entwurfe sollten jedoch 125000 Einwohner zugrunde gelegt werden. Dementsprechend war eine Fläche von 500 ha vorzusehen, wenn man nach dem Berliner Vorbilde für 1000 Einwohner 4 ha rechnete. Die Zuleitung sollte, um möglichst an Kosten zu sparen, wo angängig, in offenen Gräben geführt werden. Die Stadtvertretung beschloß jedoch nachträglich, den Grunderwerb auf 750 ha zu erhöhen und die eingelagerten Kotten und Höfe, welche nach dem ersten Entwurfe ausgeschlossen werden sollten, mitzuerwerben, ebenso auch die offene Zuleitung durch geschlossene Kanäle zu ersetzen. Auf Grund dieses Beschlusses wurde ein neuer Entwurf aufgestellt, der von den Aufsichtsbehörden die Genehmigung erhielt und der dann auch zur Ausführung gebracht wurde.

Das für die Rieselfeldanlage gewählte Gelände liegt in den Gemeinden Waltrop und Datteln am linken Ufer des Lippeflusses und rechts vom Schwarzbache. Es umfaßt im wesentlichen die sogenannte Dahler Heide; dasselbe hat eine Längenausdehnung von 6 Kilometer und eine zwischen 1 Kilometer und 2 Kilometer wechselnde Breite.

Die Oberfläche desselben ist im allgemeinen flach und in der Längenrichtung mit geringem Gesamtgefälle versehen. Nach der Lippe

Rieselanlage der Stadt Dortmund.

Übersichtskarte.



Maasstab

Dortmund.

zu fällt die Fläche jedoch steiler ab. Der Höhenunterschied zwischen dem Gelände und der Lippe beträgt durchschnittlich 6—8 m, ein Umstand, welcher für die Entwässerung als sehr günstig zu bezeichnen ist. Das Gelände wird in der Längenrichtung durchschnitten durch den Kommunalweg von Lünen nach Datteln und in der Querrichtung durch den Weg nach Waltrop.

Die in die Anlage fallenden Flächen bestanden aus

333 ha Heideland,
190 „ Ackerland,
165 „ Wald,
48 „ Wiesen,
5 „ Gartenland,
3 „ Hofraum,
6 „ Wege u. Gräben.

Der Untergrund ist durchschnittlich ein feinkörniger, etwas tonhaltiger Sandboden, stellenweise mit eisenhaltigen Schichten (Rotmoor) durchzogen und je nach der Höhenlage bei 1,5—3 m Tiefe in Fließsand übergehend. Darunter befindet sich in 6—8 m Tiefe blauer Mergel. In den Talmulden kommt stellenweise auch Moorboden im Untergrunde vor.

Darüber, daß der Boden bei genügender Düngung fruchtbar und für die Berieselung geeignet sei, bestand von Anfang an kein Zweifel; es war nur fraglich, ob er genügende Durchlässigkeit besäße, um ohne Drainierung berieselt werden zu können.

Bei der Aufstellung des Entwurfes der Rieselfeldanlage für dieses Gelände war maßgebend, daß das Schmutzwasser nicht nur mit natürlichem Gefälle zugeleitet, sondern auch im Gelände selbst ohne Anwendung eines Rohrnetzes verteilt werden sollte.

Für die Zuleitung ist im Anschluß an die Kläranlage bei Deusen auf eine Strecke von 8,4 km ein gemauerter Kanal vom Eiprofil 0,90×1,35 angenommen mit einem Gefälle 1 : 1500. Daran schließt sich ein Zementrohrkanal von 1,0 m Durchmesser und mit einem Gefälle von 1 : 730 auf 3900 m Länge, und zuletzt folgt eine in Monierrohren von 0,90 m Weite ausgeführte Strecke von 1360 m Länge. Der gemauerte Kanal zieht sich auf 4 km dem Schiffahrtskanal entlang, in dessen Gelände er eingelagert ist, wendet sich dann rechts und kreuzt den Schiffahrtskanal in 2,7 m Tiefe unter der Sohle, so daß er noch 1,06 m Überdeckung behält. Auf der folgenden Strecke durchquert er den Bergrücken, welcher die Wasserscheide zwischen dem Emscher- und Lippetal bildet, in einer Tiefe bis zu 24 m unter der Oberfläche und tritt dann in ein Seitental des Lippegebietes ein. (Unter der Wasserscheide ist der Kanal auf 2,7 km im Stollen ausgeführt.) Von hier ab ist das Gefälle ein etwas reichlicheres, und es konnte (da auch nur geringe Tiefen erforderlich wurden) zu einem kleineren Kanalquerschnitt übergegangen werden, wozu ein Zementrohr von 1,0 m Durchmesser gewählt wurde.

Vor dem Eintritt ins Rieselfeld kreuzt die Zuleitung eine Talmulde, welche ca. 4 m tiefer liegt als das zu berieselnde Gelände. Hier wurde die Leitung unter Anwendung von Monierrohren syphonartig ausgeführt. Die Leitung hat einen Innendruck von 4,5 m auszuhalten. Sämtliche Kanäle sind durch Einsteigeschächte, welche bei dem gemauerten Kanal in Abständen von 300 m und bei dem Rohrkanal in kürzeren Abständen und in den Winkelpunkten angebracht sind, zu-

gänglich gemacht. Diese Schächte dienen zugleich auch zur Entlüftung. Bei dem syphonartig ausgeführten Monierkanal sind die Schächte entsprechend dem inneren Wasserdruck bis 4 m über das Gelände hoch geführt. Die Größenverhältnisse des Kanals sind so bemessen, das er 830 l für die Sekunde abzuleiten imstande ist. Dies entspricht annähernd der Schmutzwassermenge von 200000 Einwohnern, wenn auf den Kopf 100 l gerechnet und eine 2½ fache Verdünnung mit Regenwasser angenommen wird.

Nach dem Eintritt des Zuleitungskanals ins Rieselfeld erfolgt die Weiterleitung des Wassers durch einen aufgedämmten, offenen Graben, welcher für die gewöhnlichen Wassermengen in der Mitte ein hölzernes Gerinne und für die größeren Mengen seitliche Aufdämmungen hat.

Der Übergang vom geschlossenen Kanal in den offenen Graben ist durch einen gemauerten Schacht vermittelt, welcher zugleich mit einem Überfallschieber versehen ist, um das Wasser nach Bedarf aufzustauen, damit es durch eine vom Monierkanal abzweigende 0,5 m weite Druckrohrleitung nach dem höher gelegenen Gute Nierhof zum Ausfluß gebracht werden kann.

Der Hauptzuleitungsgraben wird auf den höchsten Rücken des Geländes der Länge nach durch das ganze Rieselfeld hindurchgeführt. Im Abstand von ca. 600 m hinter dem Schachte teilt er sich in zwei Äste, von denen dei eine die westliche und der andere die östliche Seite des Rieselfeldes versorgt. Die Höhenlage dieser Leitungen ist so gewählt, daß von ihnen aus sämtliche Ländereien des Rieselfeldes beherrscht werden können, und ist dabei auch Rücksicht genommen auf die Umgebung, welche später bei einer ev. Vergrößerung in das Rieselfeld mit einbezogen werden soll.

Das Gefälle des Hauptstranges und des westlichen Abzweiges mußte bei dem geringen Gesamtgefälle des Rieselfeldes in der Längenausdehnung, um die Aufführung von übermäßig hohen Dämmen am Anfang der Leitung zu vermeiden, auf 1:2500 beschränkt werden. Die Aufdämmungen erreichen schon bei diesem Gefälle stellenweise die Höhe von 3,5 m und verursachten beträchtliche Erdarbeiten.

Der südöstliche Teil des Rieselfeldes, welchem das Wasser durch die vorerwähnte Zweigleitung zugeführt wird, hat auf dem Höhenrücken im Anschluß an die Druckleitung einen Hauptverteilungsgraben nach der gleichen Einrichtung. Im allgemeinen laufen diese Leitungen seitlich und in der Richtung des Hauptweges Lünen-Datteln. Von den Hauptleitungen zweigen sich meistens in senkrechter Richtung die Verteilungsgräben und von diesen wieder die Bewässerungsgräben ab.

Die Einteilung der Gelände in Schläge und Stücke erfolgte unter Berücksichtigung des leichten Verkehrs mit dem Hauptwege und einer für den landwirtschaftlichen Betrieb möglichst günstigen Form und Größe der einzelnen Stücke.

Dabei mußte auch dem Weiterbestehen einiger vorhandener Wege und Kotten und der Herstellung der Entwässerungsgräben Rechnung getragen werden.

Das Wegenetz zeigt eine ziemliche Regelmäßigkeit insofern, als fast sämtliche Seitenwege nahezu rechtwinkling zu den Hauptleitungen und Hauptwegen geführt werden konnten. Dadurch haben auch die Schläge durchgehends eine regelmäßige Form erhalten. Außer den Querwegen sind auch meistens am Rande oder in der Nähe desselben Wege gezogen. Da, wo die Wege die Hauptzuleitungen kreuzen, findet

eine Unterdückerung der Leitung mittelst Zementröhren und beiderseitigen Schächten statt. In der Regel zweigt in der Mitte zweier Querwege ein Zuleitungsgraben vom Hauptgraben ab und begrenzt die Länge der Stücke. Die vom Zuleitungsgraben abgezweigten Bewässerungsgräben begrenzen die Stücke der Breite nach. Die Größe der einzelnen Stücke ist verschieden und bewegt sich zwischen 0,4 und 1,4 ha. Im Verhältnis sind mehr Horizontalstücke als Hangstücke angelegt. Die Entwässerung erfolgt durch 1,7—2,5 m tiefe Gräben, welche teils direkt nach der Lippe führen, teils in den Schwarzbach münden. Letzterer vereinigt sich nach ca. 3 km langem Laufe ebenfalls mit der Lippe.

Grunderwerb.

Mit der Einreichung des Entwurfes an die Königl. Regierung behufs Genehmigung wurde zugleich auch das Enteignungsrecht nachgesucht, sowohl bezüglich der zum Rieselfeld gewählten Flächen als auch für das Gelände, welches die Zuleitung zur Einlagerung beanspruchte. Bevor dieses jedoch verliehen wurde, schritt man zum freihändigen Erwerbe. Im Jahre 1894—95 wurden auf diese Weise 211,7 ha hauptsächlich Haideland, welches teilweise mit jungen Kiefern besetzt war, zum Preise von 827,54 Mk. für 1 ha erworben. Da für die übrigen Flächen wesentlich höhere Preise gefordert wurden, so entschloß man sich, den weiteren Erwerb auf dem Wege der Enteignung durchzuführen.

Die Abschätzung erfolgte im Frühjahr 1897 und ergab ganz unerwartet hohe Preise. Als Beispiel hierzu möge angeführt werden, daß ein Hof von 35,1 ha im Jahre 1894 für 46 700 Mk. öffentlich verkauft wurde und nach der Abschätznng mit 96 700 Mk. zu bezahlen war. Als man die hohen Schätzungspreise gewahr wurde, beeilte man sich dann, noch kurz vor dem Termine zwei Höfe freihändig zu kaufen. Für die Einlagerung des Kanals wurde nur ein Servitut erworben zum halben Preise des geschätzten Grundwertes, der sich durchschnittlich auf 9600 Mk. für 1 ha bezifferte. Die Resultate des Grunderwerbes sind in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Dazu kommt noch der in jüngster Zeit erfolgte Erwerb eines Hofes von 38,83 ha zum Preise von 90 000 Mk. und eines Geländes von ca. 2,2 ha zur Begradigung der Grenzen zum Preise von 4000 Mk. für 1 ha.

Übersicht über den Grunderwerb.

	Größe		Kosten im ganzen			für 1 ha
1. Vor der Enteignung freiwillig erworben:						
a) im Jahre 1894 bis 1895 . .	211,69,30	ha zu	175 185,51	Mk.	d. i. für 1 ha	827,54 Mk.
b) Gut Nierhoff einschließl. Gebäude . . .	149,19,59	„ „	316 750,00	„	d. i. „ „	2123,30 „
c) Witthöft einschl. Gebäude	17,64,30	„ „	27 500,00	„	d. i. „ „	1558,70 „
2. durch Enteignung erworben . .	369,39,21	„ „	944 196,29	„	d. i. „ „	2552,89 „
	747,92,39	ha zu	1 463 631,80	Mk.	durchschn. p. ha	1956,93 Mk.
Später hinzugekauft zur Begradigung der Grenzen, Herstellung von Wegen u. Gräben .	2,20,00	ha	8 800	Mk.		4 000 Mk.
Hof Holtermann .	38,83,00	„	90 000	„		2 317 „
	788,95,39	ha	1 562 431,80	Mk.		

Bau.

Die Übereignung des Grund und Bodens erfolgte erst gegen Ende des Jahres 1897. Das Gelände des Schiffahrtskanals dagegen, in welches der Zuleitungskanal einzulagern war, stand schon im Jahre 1894 zur Verfügung. Mit den Besitzern der übrigen Grundstücke, in welche der Rieselfeldkanal einzubauen war, wurde ein Abkommen getroffen, wonach sie zunächst gegen eine durchschnittliche Entschädigung von 1 Mk. für die Rute des zum Bau benötigten Geländes die Bauerlaubnis erteilten und bezüglich der Entschädigung für die dauernde Einlagerung des Kanals die Festsetzung der Enteignungskommission überließen.

Auf diese Weise konnte mit dem Bau des Kanals schon im Spätherbst 1894 begonnen werden. Derselbe wurde dem Unternehmer Liesenhoff nach Einzelpreisen übertragen. Der Bau bot nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten, indem sich auf große Strecken schlammiger Untergrund, Fließboden und stellenweise starker Wasserzudrang einstellte, so daß die Baugruben vielfach durch Spundwände gesichert werden mußten. Die Kosten des gemauerten Kanals erhöhten sich infolge dieser Erschwernisse um ca. 80000 Mk. und betrugen für die 8,4 km lange Strecke einschl. der 2,7 km, welche im Stollen ausgeführt werden mußten, ca. 630000 Mk.

Die Einzelpreise betrugen für den laufenden Meter Kanal mit durchschnittlich 4,0 m Tiefe bis 6,5 m Tiefe 41,50 bis 47,00 Mk. Im Stollenbau für den laufenden Meter 96,00 Mk., 1 cbm Zementmauerwerk für die Schächte 33,00 M., 1 qm Spundwände 0,05 m stark = 7,50 Mk., 1 qm Spundwände 0,10 m stark = 10,50 Mk.

Im Sommer des Jahres 1897 war der Kanal bis auf einige Nacharbeiten beendet.

Mit dem Baue der folgenden Strecke, welche in Zement- und Monierrohren herzustellen war, wurde im Herbst des Jahres 1896 begonnen. Die Herstellung des Zementrohrkanals, wozu die Rohre von Dyckerhoff & Widmann geliefert wurden, erfolgte durch den Unternehmer Apetz, die Monierrohre dagegen wurden in Regie verlegt, wobei die Moniergesellschaft, welche die Rohre zu liefern hatte, die Dichtungsarbeiten unter Garantie ausführte. Die Vollendung erfolgte am Ende des Jahres 1897.

Für die Lieferung der Zementrohre von 1,0 Durchmesser wurde gezahlt für den laufenden Meter 23,50 Mk. frei Baustelle.

Für die Monierrohre von 0,9 m Durchmesser 21,15 Mk. und für die 0,5 m weiten Monierrohre 6,50 Mk.

Das Verlegen des Zementrohre einschl. Verfrachtung auf der Baustrecke und einschl. der Erd- und Dichtungsarbeiten kostet für den laufenden Meter 13,20 Mk.

Mit den Aptierungsarbeiten konnte im Spätherbst 1897 zunächst auf dem freihändig erworbenen Gut Nierhoff, welches am Beginn des Rieselfeldes liegt, begonnen werden. Ein Teil der Arbeiten, wie das Roden, Herstellen der Faschinen und auch eines Hauptentwässerungsgrabens, wurden in Regie ausgeführt. Die Planierungsarbeiten und die Herstellung der übrigen Entwässerungsgräben erhielt im öffentlichen Verding die Firma B. Lang in Dortmund zu folgenden Einzelpreisen:

Aptieren der Horizontalstücke für 1 ha 500 Mk.

Aptieren der Hangstücke für 1 ha 450 Mk. einschl. Versetzen, aber exkl. Liefern der Drummen und Schützen.

Aushub der Entwässerungsgräben einschl. Planieren für 1 cbm 0,7 Mk.

Belegung der Böschungen mit Rasen für 1 qm 0,25 Mk.

Faschinieren der Grabensohlen beiderseitig für 1 m = 1,10 Mk.

Im April des Jahres 1898 waren ca. 100 ha fertig gestellt, und es konnte mit der Berieselung begonnen werden.

Inzwischen war das ganze übrige Gelände der Stadt überwiesen, so daß der Bauausführung ein Hindernis nicht mehr im Wege stand. Die Arbeiten wurden öffentlich ausgeschrieben und der Firma Fiebig in Berlin, welche die niedrigste Forderung stellte, übertragen.

Das Haidegelände und alle diejenigen Flächen, welche im Untergrunde eisenhaltige Schichten zeigten, wurden mit dem Dampfpfluge auf 0,9 m Tiefe umgebrochen. Diese Arbeit fürhte die Soester Dampfkultur-Gesellschaft zum Preise von 82,00 Mk. für 1 ha aus. Der Erfolg derselben war ein sehr günstiger auch insofern, als die Planierungsarbeiten dadurch wesentlich erleichtert und namentlich die Beseitigung der Wurzeln bei Waldboden sehr erleichtert wurde. Die Aptierungsarbeiten waren Ende des Jahres 1899 im wesentlichen beendet, und die Berieselung, welche im April 1898 ihren Anfang nahm, konnte mit einer Unterbrechung von sechs Wochen ohne weitere Störung durchgeführt werden. Dabei stellte sich jedoch bald heraus, daß die Drainierung für die Dauer nicht zu entbehren war, und man beschloß dementsprechend, sämtliche Flächen zn drainieren. Die Drainierungsarbeiten wurden der Firma Fiebig in Berlin übertragen, während die Stadt die Rohre selbst lieferte. Dieselben wurden zum größten Teile von dem in der Nähe gelegenen Tonwerke des Herrn Eickenscheidt bezogen.

Zum Verdichten der Rohre wurde als Unterlage an den Stößen fetter Ton und als Überdeckung Torfmull angewendet. Die Verwendung des letzteren Materials hat sich insofern sehr gut bewährt, als dadurch das Eindringung des feinen Sandes in die Rohrstränge behindert und Verstopfungen vorgebeugt wird. Für die Drainröhren sind folgende Preise frei Baustelle gezahlt;

für 1000 Stück	bei	2″	l. Weite	=	30—33	Mk.
„ 1000 „	„	3″	„	=	56,00	„
„ 1000 „	„	4″	„	=	90,00	„
„ 1000 „	„	5″	„	=	160,00	„

Die Verlegungsarbeiten exkl. Lieferung der Rohre, des Tons und des Torfmulls kostete für 2″ Röhren bei 1—1,5 m Tiefe pro laufenden Meter 0,22—0,27 Mk., für 3″—5″ Röhren bei 1—2,0 m Tiefe pro laufenden Meter 0,22—0,38 Mk.

Der Abstand der Saugdrains wurde je nach Erfordernis 8—10 m gewählt. Die Drainierungsarbeiten sind jetzt ebenfalls beendet, und damit ist auch das ganze erworbene Gelände für Rieselzwecke dienstbar gemacht, soweit es sich nicht auf Flächen erstreckt, die als Naturland liegen bleiben oder als Wald von der Aptierung vorläufig ausgeschlossen werden sollen.

Die vorhandenen Waldflächen betragen ca. 90 ha und werden erst, nachdem das Holz haubar geworden sein wird, zur Rieselung eingerichtet werden.

Der Bau der Anlage ist insofern noch nicht als ganz abgeschlossen zu betrachten, als für Befestigung und Verbesserung der Wege, Ergänzung und Neuherstellung von Gebäuden noch manches zu tun übrig bleibt. So z. B. wird ein besserer Verbindungsweg nach Dortmund

hergestellt, der Hauptweg des Rieselfeldes befestigt, ein Verwaltungsgebäude und verschiedene Stallgebäude, Scheunen, Arbeiterwohnhäuser werden noch erbaut werden müssen. Die bis jetzt aufgewendeten Kosten für den Grunderwerb und den Bau, sowie für Verwaltungszwecke betragen rund 3600000 Mk. während 3900000 Mk. bewilligt sind.

Betrieb und Verwaltung der Rieselfelder.

Mit Rücksicht auf die ungünstigen Ergebnisse, welche bei der Bewirtschaftung der Rieselfelder in eigener Regie anderwärts gemacht wurden, war man bei dem hiesigen Rieselfelde bestrebt, das Pachtsystem einzuführen, obgleich nicht in Abrede zu stellen ist, daß die Verteilung des Wassers bei eigener Bewirtschaftung sich viel einfacher gestaltet und der unvermeidliche Zwist mit den Pächtern in Fortfall kommt.

Die Verpachtung wurde alsbald nach Herrichtung des Feldes in der Weise geregelt, daß den vorhandenen Höfen und kleineren Kotten zunächst so viel Ländereien zugeteilt wurden, als sich nach den vorhandenen Gebäulichkeiten bewirtschaften ließen. Das übrige Gelände wurde in einzelnen Stücken meist öffentlich zur Verpachtung ausgeboten und fand bis jetzt auch vollständigen Absatz an die in der Umgebung wohnenden Landwirte.

Die Dauer der Verpachtung beschränkt sich für den Anfang meistens auf ein Jahr, weil die Pächter erst die nötigen Erfahrungen machen müssen, um das für eine längere Pachtdauer erforderliche Zutrauen zu erwerben, und weil andererseits die Ertragfähigkeit des Bodens wächst und dementsprechend auch eine Preissteigerung eintreten muß. Vom zweiten Jahre ab sind bereits einzelne Höfe und Kotten, sowie auch Ländereien für sich auf längere Zeit verpachtet.

Der niedrigste Pachtsatz für Gelände ohne Gebäude beträgt fürs erste Jahr 40 Mk. für 1 ha und steigert sich im zweiten Jahre auf 60 Mk. und später auf 80 Mk. und höher. Für einzelne gärtnerische Betriebe sind auch Pachtverträge mit höheren Preisen, bis zu 160 Mk. für 1 ha, abgeschlossen.

An Früchten, welche auf dem Rieselfelde gezogen werden, sind zu nennen: Roggen, Gerste, Hafer, Weizen, Rüben, Raps, Möhren, Kartoffeln, alle möglichen Gemüse, namentlich auch Spargel, Zwergobst und Beeren.

Die Grasflächen, welche sich für den Absatz des Wassers besonders gut eignen, treten bis jetzt im Verhältnis zu anderen Rieselanlagen noch zurück, da sich die Pächter an die dazu erforderliche Stallfütterung noch nicht gewöhnt haben.

Im Anschluß an die städtischen Rieselfelder haben auch Privatbesitzer bis jetzt ca. 60 Morgen auf eigene Kosten aptiert und beziehen von der Stadt das Wasser, wofür sie für den Morgen 5,00 Mk. bezahlen. Ebenso wird auch Wasser abgegeben zur Berieselung von nicht aptierten Wiesen- und Weideflächen, welche die geeignete Lage haben. Namentlich ist dieses der Fall in der Gemeide Lippholthausen entlang des Zuleitungskanals. Die Vergütung für das Wasser beträgt in diesem Falle 3,00 Mk. pro Morgen und Jahr.

Die Verteilung des Wassers nach den einzelnen Stücken erfolgt ausschließlich durch Beamte der Stadt. Es ist ein Inspektor angestellt, welchem ein Rieselmeister und zugleich Forstwärter, 12 Rieselwärter und eine Anzahl Arbeiter zur Unterhaltung der Wege und Gräben zu-

geteilt sind. Der Inspektor ist der Rieselfeldkommission unterstellt, welche aus Stadtverordneten und einem Magistratsmitgliede besteht und welcher außerdem ein praktischer Landwirt und der Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule als beratende Mitglieder beigegeben sind.

Die Leitung der Geschäfte und den Vorsitz in der Kommission führt in aufopferndster Weise der unbesoldete Stadtrat Herr Bergwerksdirektor Tilmann.

Durch die Ausführung der Rieselanlage hat die Stadt Dortmund nicht allein den ursprünglichen Zweck, nämlich die Reinigung der Abwasser, erreicht und dadurch die lästigen Klagen und Prozesse mit den Anwohnern der Emscher aus der Welt geschafft, sondern sie hat auch den Zweck der Kanalisation vervollständigt und die Reinlichkeit und Annehmlichkeit der einzelnen Wohnungen in der Stadt durch die Einführung der Spülabtritte gefördert. Dabei ist der kostspielige Klärbetrieb fortgefallen, die Klärbecken dienen jetzt nur noch zur Vorreinigung des Wassers, um die schweren Sinkstoffe und die schwimmenden Körper zurückzuhalten.

Der Erfolg der Reinigung der Abwasser wird öfters durch die chemische und bakteriologische Untersuchung der zur Lippe abfließenden Drainwässer geprüft und kann man mit den bisher erzielten Resultaten vollauf zufrieden sein.

In land- und volkswirtschaftlicher Beziehung ist der Erfolg der Anlage nicht minder zufriedenstellend. Wenn auch durch die direkten Erträgnisse eine Verzinsung der Anlagekosten noch ausgeschlossen ist, so muß der Umstand, daß diejenigen Stoffe, welche durch Verunreinigung der Wasserläufe früher viel Unannehmlichkeiten verursachten, heute für die Landwirtschaft nutzbar gemacht sind, sehr erfreulich erscheinen. Ausgedehnte Haideflächen, die ehedem brach und nutzlos dalagen, sind in üppige Fluren umgewandelt und lohnen die aufgewendete Mühe des Landwirts mit reichen Erträgen. Die Bewohner und Besitzer der Gegend sind durch den guten Verkauf des ertraglosen Landes zu reichlichen Mitteln gelangt und haben infolge der billigen Düngerquelle Gelegenheit, ihren Wohlstand zu heben.

Nachtrag.

Im Jahre 1901/02 wurde ein ca. 20 Morgen großer Teich angelegt, der im April 1902 mit Rieselwasser aus den Drainagen gefüllt und mit Karpfen, Schleien, Forellen besetzt wurde. Das Ergebnis der Abfischung im Oktober war ein sehr gutes.

Auskunft vom Jahre 1905.

Mit der Neukanalisation von Dortmund ist im Jahre 1881 begonnen worden, 1883 wurden zwei Klärbecken erbaut, 1887 die Klärbrunnenanlage, 1893 wurde das Rieselfeldprojekt aufgestellt, 1898 wurden die Rieselfelder in Betrieb genommen.

Dudweiler, 16320 Einw. Reg.-Bez. Trier. **Preußen.**

Zentrale Wasserversorgung aus einem Tiefbrunnen.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Wasserversorgung erfolgt durch drei Leitungen, sowie durch verschiedene Lauf- und Ziehbrunnen. Ackerwirtschaftsbetrieb ist unbedeutend.



Die Abwasser gelangen teils in die Jauchegruben, teils in einen die Stadt durchfließenden Bach.

Die Aborteinrichtungen stehen mit den Dunggruben in Verbindung. Diese werden nach Bedarf entleert und der Inhalt zum Düngen der Äcker und Wiesen verwendet.

Küchenabfälle werden als Schweinefutter verwertet.

Die Straßenreinigung wird zweimal wöchentlich von den Hauswirten veranlaßt.

Auskunft vom April 1904.

Die Ausführung der Kläranlage des Schlachthofes erfolgte 1900 bis 1901. Der Entwurf wurde aufgestellt von dem Baurat Bartholme-Berlin-Rummelsburg.

Der Zweck der Anlage ist die Klärung der Schlachthofabwasser. Es handelt sich um verschwindend geringe Mengen fester Bestandteile, da deren bei weitem größter Teil mit dem Dungwagen abgefahren wird. Außer den Abwassern, welche aus sämtlichen Gebäuden der Schlachthofanlage abfließen, kommen während der Sommermonate beim Betriebe des Kühlhauses und der Eisfabrikation noch die Berieseselungswasser des Kondensators in einer ungefähren täglichen Menge von 100—150 cbm durch dieselben Kanäle zum Abfluß, sie sind aber reines Wasser aus der Wasserleitung der Gemeinde Dudweiler.

Die Menge der Abwasser und des Wasserverbrauchs beträgt täglich je 2 cbm.

In den Klärgruben geschieht die Reinigung der Abwasser durch Siebe von engmaschigem Drahtgeflecht, welche an den Zu- und Abflußöffnungen angebracht sind. Dieselben halten die groben Stücke der festen Bestandteile zurück.

Die fernere Reinigung geschieht durch Koksfilter am Boden der Klärgrubenbassins. Die Koks sind derartig gelagert und geschichtet, daß die gesamten Abwasser durch ihre Lagen und Schichten hindurchfließen müssen, wodurch kleinere feste Bestandteile zurückgehalten werden und Blut, Schlamm und andere Flüssigkeiten durch die poröse Beschaffenheit des Koks aufgesaugt werden.

Die zurückgehaltenen festen Bestandteile werden durch Arbeiter wöchentlich mehrmals entfernt und die Klärgruben gereinigt. Die Koks werden je nach Bedarf durch neue ersetzt.

Dürkheim a. H., 6207 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Pfalz.

Wasserversorgung?

Auskunft aus 1904.

Die Stadt ist nur teilweise kanalisiert, und zwar vier Fünftel des Niederschlagsgebietes. Von etwa 1200 Haushaltungen sind 1000 angeschlossen. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle. Das Kanalwasser wird dem die Stadt durchfließenden Isenachbach zugeführt und gelangt ohne Vorbehandlung durch die Isenach in den Rhein.

Düsseldorf, 213711 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch Grundwasser.
Es wurden zwischen den Dörfern Flehe und Stoffeln angelegt:

1870	*Brunnen*	*I 10,0 m tief*	*15,7 m vom Rhein entfernt*
	„	*II 10,7 m unter Terrain und 3,7 m unter Pegel Null*	
	„	*III 6,0 m unter —0*	
1875	„	*IV Sohle 5,0 m unter 0*	
	„	*V „ 6,0 m unter 0*	
1888	„	*VI, VII, VIII, IX 140 bezw. 200 m vom Rhein entfernt*	
1896	„	*X 250 m*	*vom Rhein entfernt.*
	„	*XI 140 „*	
	„	*XII 85 „*	

(Grahn.)

Lindley, W., Bericht über die Kanalisation der Stadt Düsseldorf. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. V, S. 309, Korr.-Bl. d. niederhein. Vereins f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. I, S. 220.

Fritzen, Über die Kanalisierung resp. Entwässerung der Stadt Düsseldorf. Niederrhein. Korr.-Bl. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. II, S. 141.

1875. Ebner, H., Die neuen Kanalanlagen Düsseldorfs. Vortrag auf der Generalversamml. d. niederrhein. Vereins f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. X, Deutsche med. Wochenschr., Bd. I, S. 116.

1889. Frings, Die Kanalisation von Düsseldorf. Ges.-Ing., Bd. XII, S. 11. (Ref.), Zentralbl. f. allg. Ges.-Pfl. (Bonn), Bd. VIII, S. 366.

1902. Zur Abwasserreinigung der Stadt Düsseldorf. Ges.-Ing., Bd. XXV, S. 61.

Krkhs.-Lex. 1900.

1882 Beginn des Baues einer einheitlichen, dem Rhein zuführenden Kanalanlage. Dieselbe zerfällt in zwei unausgebaute, für zukünftige Erweiterung der Stadt berechnete und in zwei vollendete selbständige, nach Bedarf in Kommunikation zu setzende Entwässerungssysteme. Letztere zerfallen in mehrere mit Regenauslaßkanälen versehene Sammelgebiete mit Vorrichtung für periodische Durchspülung, im ganzen etwa 109 100 lfd. m Straßenleitung. Kosten 6 000 000 Mk.

Beseitigung der Fäkalien durch Grubensystem mit pneumatischer Abfuhr, jedoch Anschluß einiger öffentlicher und etwa 100 Privathäuser an die Kanalisation vorgesehen. — Kehricht und Müll wird täglich in die geschlossenen Abfuhrwagen abgeführt.

Zentralblatt für allgem. Gesundheitspflege 1900.
Die Entwicklung der Kanalisation der Stadt Düsseldorf.

Die Ausführung der Schwemmkanalisation ist in der Stadt Düsseldorf in den letzten Jahren kräftig gefördert worden.

Das untere Entwässerungssystem, dessen Kanäle bei einem mittleren Rheinhochwasser von + 6 m D. P. = 32,45 NN. gegen den Rhein hin abgesperrt und deren Wasser dann künstlich gehoben und in den Rhein gedrückt werden muß, kann mit Ausschluß des südlichen Außensystems als vollendet bezeichnet werden, soweit die Straßen freigelegt sind. Ausgenommen ist nur noch ein rund 15 ha großes Gebiet der Altstadt, dessen Kanalisation bisher nicht erfolgte, weil wegen seiner tiefen Lage an dem Rhein es der Gefahr der Überflutung bei Rheinhochwasser ausgesetzt ist und weil eine nicht sehr bedenkliche Entwässerung durch alte, auf nächstem Wege in den Rhein mündende Kanäle besteht. Da jetzt eine hochwasserfreie Rheinuferstraße in Ausführung begriffen ist, so wird die endgültige Kanalisation auch dieses kleinen Gebietes bald erfolgen. Zur Hebung des Kanalwassers des unteren Entwässerungsgebietes bei einem Rheinwasserstande von mehr als 6 m wurde schon in früheren Jahren eine Kanalpumpstation im Hofgarten am Rhein errichtet, welche jetzt aus vier Gasmotoren und vier Zentrifugalpumpen mit einer Leistungsfähigkeit von je 15 cbm pro Minute bei einer Hubhöhe von rund 5 m besteht. Zu demselben Zweck ist eine Pumpstation im Jahre 1895 an der Crefelder Straße mit zunächst zwei Gasmotoren und zwei Zentrifugalpumpen für eine gleich hohe Förderung von je 40 cbm Kanalwasser pro Minute angelegt worden, so daß jetzt im ganzen 140 cbm durch die Pumpen gehoben und in den Rhein gedrückt werden können. Die ganze Leistung soll bei völligem Ausbau des unteren Entwässerungsgebietes 180 cbm pro Minute betragen. Die Kosten der beiden Kanalpumpstationen betragen bis jetzt rund 380 000 Mk.

In dem oberen Entwässerungsgebiet, dessen Kanäle wegen der höheren Lage der Straßen auch bei Rheinhochwasser durch natürliches Gefälle unmittelbar in den Rhein entwässern können, sind die Kanalisationsarbeiten in den letzten Jahren ebenfalls wesentlich gefördert worden. Namentlich wurde der große Abfangkanal der Duisburger, Pempelforter und Cölner Straße von dem großen Regenauslaß an der Ecke der Crefelder und Kaiserswerther Straße bis zur Überführung der Cölner-Straße über die Eisenbahn nach Cöln in einer Gesamtlänge von 4050 m ausgeführt. Dieser Kanal hat auf seiner unteren Strecke bei dem Gefälle von 1 : 700 ein überhöhtes Profil von 2,40 bezw. 2,30 m Höhe und 2,90 bezw. 2,80 m Weite im Lichten; er ist wie alle Hauptsammelkanäle, für welche das Eiprofil von $\frac{2,00}{1,33}$ m nicht mehr genügt, in der Sohle mit einer Schmutzwasserrinne versehen. Ferner ist der Sammelkanal der Park- und Stockampstraße einerseits unter dem Güterbahnhof Derendorf her bis zum Zoologischen Garten und andererseits durch die Derendorfer-, Schinkel-, Grafenberger Straße unter der Eisenbahn daselbst her durch die Lindenstraße und Grafenberger Chaussee bis zur Düssel bei Zoppenbrück vorgetrieben worden, von wo er seine Spülung erhält. Die ganze Länge der letztgenannten Kanalstrecke beträgt 4250 m und sein größtes Profil $\frac{2,00}{2,50}$ m i. L. bei einem Gefälle von 1 : 1250. Dieser Kanal soll im nächsten Jahre bis nach dem Vororte Grafenberg geführt werden, wo jetzt das Bergwasser bei sehr starken Regenfällen mit seinen Sandmassen verheerend wirkt.

Damit in solchen Fällen die Schwemmkanäle keinem schädlichen Druck ausgesetzt werden, ist vorgesehen, in diesem Bezirk das Regenwasser vom Schmutzwasser getrennt abzuführen, und zwar soll das Regenwasser in den sogenannten Kittelbach bei Zoppenbrück geleitet werden, wo dieser von der Düssel abzweigt. Um Kosten zu sparen und den starken Verkehr auf der Grafenberger Chaussee nicht zweimal zu stören, wird beabsichtigt, beide Kanäle auf dieser Strecke in einem Bauwerk auszuführen, und zwar den Regenkanal über dem Schmutzwasserkanal. Das obere Entwässerungsgebiet wird provisorisch durch den großen Regenauslaßkanal in der Crefelder Straße nach dem Rhein entwässert. Dieser Kanal besteht in seinem unteren Teil aus 3 m weiten gußeisernen Rohren und kann 15 cbm Wasser in der Sekunde abführen.

Bei der fortschreitenden Bebauung des nördlichen Stadtgebietes, welche wesentlich durch die dort errichteten großen neuen Kasernen und andere fiskalische Bauten hervorgerufen ist, wird die Ausführung des endgültigen Auslaßkanals nicht lange mehr verschoben werden können. Es ist in Aussicht genommen, ihn bei Golzheim im Zuge der projektierten äußeren Ringstraße so herzustellen, daß er gleichzeitig als Auslaßkanal für das obere und das nördliche Gebiet dient. Mit ihm zugleich ist die Ausführung des Stammkanals in der Kaiserswerther Straße notwendig, damit die Schmutzwasser von dem Regenauslaß an der Crefelder Straße abgeleitet und nahe der unteren Stadtgrenze dem Rheine zugeführt werden können. Die Kosten dieser Kanalausführung betragen rund 700 000 Mk.

Durchschnittlich sind in den letzten vier Jahren für 800 000 Mk. Kanalleitungen in einer mittleren Länge von 11 000 m jährlich hergestellt worden. Die verhältnismäßig hohen Kosten wurden durch die großen Sammelkanäle veranlaßt, welche in diesen Jahren zur Ausführung gelangten. Für die Herstellung der Kanalneubauten hat die Kanalisationsverwaltung eine besondere Abteilung, welche von einem Sektionsingenieur geleitet wird, dem zurzeit vier bauleitende Ingenieure unterstellt sind. Jeder der letzteren hat 2—3 Baustellen zu leiten und wird ihm für jede derselben ein Bauaufseher zur Verfügung gestellt.

Bis jetzt sind im ganzen 57 000 m gemauerte Kanäle und 70 000 m Tonrohrleitungen, mithin im ganzen 3900 Straßensinkkasten mit ihren Anschlußleitungen ausgeführt. Die Gesamtkosten hierfür betragen rund 7 200 000 Mk., so daß bis jetzt auf das laufende Meter Straßenleitung 56,7 Mk. entfallen.

Auf jedes laufende Meter bebauungsfähige Straßenfront werden bei weiterem Ausbau der Kanalisation etwas über 51 Mk. kommen, wovon die Besitzer der angeschlossenen Grundstücke 40 Mk. pro Frontmeter zu entrichten haben, so daß die Stadt noch etwa 11 Mk. für die Entwässerung von Straßen und öffentlichen Plätzen beizutragen hat.

An vielen Punkten des Kanalnetzes ist es möglich, die Kanaleitungen durch die beiden Düsselarme, welche das Stadtgebiet durchziehen, zu spülen. Wo dies nicht der Fall ist, erfolgt die Spülung aus der Wasserleitung. Die Reinigung der Kanalleitungen erfolgt alle sechs Wochen, während die Straßensinkkasten jede Woche vom Straßenschlamm entleert werden.



Jetzt betragen die Betriebs- und Unterhaltungskosten für die Kanalleitungen jährlich rund 110000 Mk. und diejenigen für die Kanalpumpstationen 5000 Mk. unter der Voraussetzung, daß letztere nicht länger als 12—13 Wochen in Betrieb gesetzt zu werden brauchen. Dies ist nur selten der Fall, weil das Rheinhochwasser nicht länger über + 6 m D. P. steht. Von den Besitzern der angeschlossenen Grundstücke wird zur Deckung dieser Kosten 1 Mk. pro laufenden Meter Grundstücksfront jährlich erhoben.

Durch das der Kanalisationsverwaltung ebenfalls unterstellte Hausanschlußbureau wurden in den letzten vier Jahren durchschnittlich je 860 Grundstücke an die Kanalisation angeschlossen. Die Gesamtzahl der angeschlossenen Grundstücke beträgt jetzt 7480. Die Kanalanschlußleitungen werden für Rechnung der Grundstücksbesitzer städtischerseits bis einschließlich des Revisionskastens im Keller ausgeführt und kosten mit dem straßenseitigen Regenrohranschluß 260 Mk. Der Revisionskasten dient nur zur Reinigung, ist also nicht mit Rückstauklappe oder Wasserverschluß versehen. Diese Einrichtung hat sich seit mehr als 15 Jahren durchaus bewährt. In der Nähe der Hausfundamente werden die Anschlußleitungen aus eisernen Röhren mit Bleidichtung hergestellt. Die Regenrohranschlußleitung wird, falls das Regenrohr unterhalb benachbarter Fenster endet, mit einem frostfrei liegenden Wasserverschluß und sonst nur mit einem Schmutzfänger versehen, der vom Bürgersteig aus leicht gereinigt werden kann. Dem städtischen Hausanschlußbureau liegt auch die baupolizeiliche Revision der Anschlußprojekte und deren Ausführung auf den Grundstücken ob. Ferner findet durch dieses Bureau die Projektierung und Ausführung der Kanalanschlußprojekte der städtischen Grundstücke statt. Auch alle übrigen Angelegenheiten, welche sich auf die Entwässerung von Grundstücken beziehen, werden von dieser Abteilung bearbeitet. Dem leitenden Ingenieur sind zu diesem Zwecke ein Bureauassistent, drei Techniker, zwei Bauaufseher, ein Rechnungsführer und ein Bureaugehilfe zugeteilt. Die Gesamteinnahmen und Ausgaben des Haus-. anschlußbureaus beliefen sich in den letzten Jahren im Mittel auf 225000 Mk. jährlich

Leider ist der Anschluß der Klosetts regierungsseitig bisher nicht gestattet, die Wirkung der Kanalisation in bezug auf die Reinhaltung der Wohnstätten deshalb noch unvollkommen.

Zur Aufnahme der Fäkalien sind Abtrittsgruben vorhanden, deren Inhalt von einem städtischen Unternehmer halbjährlich ausgepumpt, abgefahren und in Schiffen rheinabwärts geführt wird, um ihn je nach Bedürfnis zur Düngung der dem Rhein benachbarten Ländereien zu verwerten. Für die Entleerung der Abtrittsgruben und die Beseitigung des Inhalts derselben wird der Unternehmer nach folgendem Tarif von den Hausbesitzern bezahlt.

Für jedes Faß von 1500 l Inhalt:

1. bei Gruben ohne Wasserzuleitung
   a) in ordentlicher Reinigung . . . . 1,00 Mk.
   b) in außerordentlicher Reinigung . . 1,20 „
2. bei Gruben mit Wasserzuleitung
   a) in ordentlicher Reinigung . . . . 2,00 „
   b) in außerordentlicher Reinigung . . 2,40 „

Ein angefangenes Faß wird für voll gerechnet, wenn es mindestens zur Hälfte gefüllt ist, andernfalls ist die Hälfte des tarifmäßigen Betrages zu entrichten. Für die Entfernung des Bodensatzes ist, insoweit derselbe mit dem pneumatischen Apparat nicht ausgehoben werden kann, eine besondere Vergütung zu leisten.

Aus Gesundheits-Ingenieur 1902, S. 61.

Zur Abwasserreinigung der Stadt Düsseldorf.

In der Denkschrift der Stadtverwaltung zu der Vorlage, betreffend Anschluß der Aborte an die Kanalisation, wird hervorgehoben, daß die nach der Reinigung der Abwasser in diesen noch zurückbleibenden Stoffe an Menge und Größe so gering ist, daß eine nachteilige Beeinflussung des Rheinwassers vollständig ausgeschlossen ist. Interessant sind die Gutachten der Sachverständigen, auf die sich die Tiefbauverwaltung von Düsseldorf bei dem Entwurfe und der Ausarbeitung des Projektes gestützt hat.

Herr Professor Proskauer vom Institut für Infektionskrankheiten in Berlin erklärt in einem ausführlichen Gutachten u. a. folgendes:

„Der Rhein führt nach einer Mitteilung der Wasserbauinspektion in Düsseldorf beim niedrigsten eisfreien Wasserstande eine Wassermenge von 662 cbm in der Sekunde. Bei einer Bevölkerungszahl von 200000 Menschen und einem Wasserverbrauch von 150 l pro Kopf und Tag beträgt die sekundliche Schmutzwassermenge rund 0,4, bei einer Bevölkerungszahl von 300000 Menschen rund 0,54 cbm in der

Sekunde. Bei den ungünstigsten Vorflutverhältnissen wird mithin eine mindestens rund 1600—1200 fache Verdünnung der Abwasser eintreten. Bei einer so erheblichen Verdünnung sind, namentlich unter der Voraussetzung einer mechanischen Abscheidung der groben Sink- und Schwimmstoffe, von einer direkten Einführung der Abwasser in den Fluß weder hygienische noch ästhetische Mißstände zu befürchten, da sowohl ein Eintreten von stinkender Fäulnis ausgeschlossen, als auch eine Nachweisung nachteiliger Änderung des Flußwassers in chemischer und grobsinnlicher Hinsicht unmöglich ist. Bei den vorhandenen Stromverhältnissen und bei der Art der Einführung des Wassers in den Stromstrich des Flusses ist das Eintreten der Verdünnung schon kurz unterhalb der Einführung dabei mit Sicherheit zu erwarten, so daß irgendwelche Belästigung der abwärts Wohnenden als ausgeschlossen betrachtet werden kann. Ebenso können gesundheitliche Schädigungen nicht eintreten, wenn eine Entnahme von Flußwasser zum Zwecke der Wasserversorgung auf weiteren Strecken unterhalb der Einführung der Düsseldorfer Abwasser nicht stattfindet; in der Tat bestehen derartige Wasserentnahmen aber unterhalb Düsseldorfs nicht. Es ist nur von Wichtigkeit, daß die bei der Einleitung der Abwasser in den Strom vorhandene Geschwindigkeit der Abwasser derart geregelt wird, daß möglichst schnell eine innige Mischung mit dem Flußwasser eintreten kann; das ist aber technisch sehr leicht zu erreichen.

Eine Reinigung, die nur eine Abscheidung der groben Sinkstoffe und eine Entfernung der Schwimmstoffe bis zu einer Größe von 3 mm ermöglicht, wird daher unter allen Umständen ausreichen, um jegliche Schädigung nach den oben angedeuteten Richtungen fern zu halten. Eine Entfernung noch kleinerer Schmutzstoffe erscheint bei der erheblichen Wassermenge und großen Stromgeschwindigkeit des Flusses nicht erforderlich; derartige feinste Teile werden aber in größerer Menge als jetzt in Abwassern auch nicht enthalten sein. Bei der in Aussicht genommenen Abführung der Schmutzwasser, nämlich durch eine Gravitationsleitung mit geringem Gefälle und also auch nicht erheblicher Geschwindigkeit, wird eine Mazeration und eine damit verbundene Auslaugung der Fäkalien, deren Einführung in die Kanäle ja überhaupt nur die Herstellung einer Reinigungsanlage in Düsseldorf nötig macht, nur in ganz geringem Maße eintreten, die Fäkalien sowohl, wie auch andere Schmutzstoffe, werden vielmehr in zusammenhängenden größeren Stücken in der Reinigungsanlage ankommen, deren Abfangung keine Schwierigkeiten bildet. Ein erheblicher Teil der groben Sinkstoffe wird bei Trockenwetter schon im Hauptsammelkanal niedergeschlagen; die bei hohem Wasserstande im Kanal mitgeführten Teile werden in der vorgesehenen Reinigungsanlage bei der geringen Geschwindigkeit, mit der diese vom Wasser durchströmt wird (Sandfang), zurückgehalten werden.

Aus den vorstehend angegebenen Gründen erscheint es möglich, von der Herstellung sogenannter Klärbecken oder größerer Absitzbassins, bei deren Anlage auch nur Schwebeteile bis zu einer gewissen Größe zurückbehalten und die feinsten Teile der Schmutzwasser doch mit abgeführt werden, abzusehen und die Entfernung der Schwebestoffe nur durch Abfangvorrichtungen mechanischer Natur, etwa nach dem Rienschschen Patente, zu bewirken. Anderseits haben die Klärbecken den großen Nachteil, daß der in ihnen niedergeschlagene Schlamm in Fäulnis gerät und das durch sie fließende Wasser durch in Lösung gehende Stoffe an Schmutzstoffen angereichert wird, wie dies durch Untersuchungen in Frankfurt a. M., Allenstein und anderen Orten nachgewiesen worden ist.

Erwägt man nun noch den Umstand, daß der in Fäulnis übergehende Schlamm üble Gerüche verbreitet und die Nachbarschaft auf weite Strecken hin belästigt, erwägt man ferner die Schwierigkeiten und hohen Kosten der Unterbringung und Unschädlichmachung des Schlammes, wie er sich gewöhnlich in den Becken absetzt, so ist der Schluß wohl gerechtfertigt, daß die Vorteile, die durch eine Zurückbehaltung der allerfeinsten Schwebeteile des Abwassers erreicht werden könnten, Vorteile, die übrigens für den Rheinstrom von ganz unerheblicher Bedeutung sind, in keinem Verhältnisse stehen zu den Nachteilen, die die Anlage von Klärbecken unter den hier obwaltenden Verhältnissen im Gefolge hat. Ergänzend möge noch hinzugefügt werden, daß nach dem heutigen Stande der Wisssenschaft angenommen wird, daß in den Klärbecken eine schädigende Wirkung auf die Bakterien, insbesondere auf etwa im Wasser befindliche pathogene Bakterien, nicht stattfindet.

Die Unterbringung der an Rechen, Gittern usw. abgefangenen Stoffe bereitet bei dem geringen Wassergehalt keine Schwierigkeiten, da deren Kompostierung auf den von der Stadt in der Nähe der Reinigungsanlagen zu erwerbenden Geländeflächen ohne Belästigung der Nachbarschaft möglich ist. Nach mehrmonatlicher Lagerung unter Bedeckung mit Torfstreu oder Erde werden die organischen Stoffe in einen derartigen Zustand übergegangen sein, daß ihre Verwendung als Dünger und der Versand durch Landfuhrwerk oder Eisenbahn möglich ist."

So weit das Gutachten des Herrn Prof. Proskauer. Von besonderem Interesse für Düsseldorf erscheint auch ein Gutachten, welches die Herren Oberbaudirektor Honsell-Karlsruhe, Geh. Rat Dr. Battlehner-Karlsruhe, a. o. Mitglied des Gesundheitsamtes in Karlsruhe, und Geh. Hofrat Prof. Dr. Gärtner, Direktor des Hygienischen Instituts der Universität Jena, über die Kanalisation der Stadt Mannheim erstattet haben.

Die Düsseldorfer Stadtverwaltung hat auf Grund dieser gutachtlichen Äußerung eine Reinigungsanlage ihrer Abwasser nach Rienschschem Verfahren vorgesehen.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

Für die Kanalisation Düsseldorfs sind bis jetzt 10359000 Mk. verausgabt. Über die Entwässerung der Stadt Düsseldorf ist am 12. Dezember 1903 eine Polizeiverordnung erlassen worden.

Auszug aus: Die Kanalisationsanlagen Düsseldorfs.

Von Beigeordneter Stadtbaurat Geusen und Oberingenieur Lisner.
Sonderabdruck aus „Düsseldorf und seine Bauten".

Der Entwurf für eine planmäßige Kanalisation Düsseldorfs wurde im Jahre 1882 unter Leitung des früheren Stadtbaurats Frings in Angriff genommen. Mit der Ausführung wurde 1884 begonnen.

Grundzüge des Entwurfs der Kanalisation.

Der Entwurf sah die gemeinsame Abführung von Regen- und Gebrauchswasser, sowie der menschlichen Auswurfstoffe vor. Da indessen die Aufsichtsbehörde für die Zuführung der letzteren zu den Kanälen die Herstellung einer Kläranlage zur Bedingung machte, die Stadt sich zur Erbauung einer solchen damals jedoch nicht entschließen konnte, wurde von der Zuführung dieser Stoffe vorläufig abgesehen; sie wurden nach wie vor in den Grundstücken aufgestapelt und von Zeit zu Zeit abgefahren. Nachdem jedoch inzwischen eine Reinigungsanlage für die Abwasser an der Nordgrenze des Stadtgebiets hergestellt worden ist, werden auch die menschlichen Auswurfstoffe den Kanälen zugeführt.

Für einen kleinen Teil des Stadtgebiets bei Grafenberg findet die getrennte Abführung von Regen- und Schmutzwasser statt. Das Regenwasser des steil abfallenden Gebiets wird durch einen besonderen Kanal dem Kittelbache zugeführt.

Wegen der verschiedenen Höhenlage ist das Stadtgebiet in ein oberes und in ein unteres Entwässerungssystem eingeteilt worden. Die Kanäle des unteren Systems müssen bei einem Rheinwasserstande von + 6,00 m am Düsseldorfer Pegel und darüber vom Rheine abgesperrt und durch Pumpen entleert werden, während die Kanäle des oberen Systems bei der höheren Lage der Straßen immer mit dem Rhein in Verbindung bleiben können; jedoch müssen auch in einzelnen Teilen des oberen Systems in die Leitung für die Kellerentwässerung Absperrschieber eingeschaltet werden, die bei hohen Rheinwasserständen zur Verhinderung von Kellerüberflutungen geschlossen zu halten sind.

Das Stadtgebiet nördlich des Hofgartens und östlich der Cölner Straße gehört zum oberen System, während das untere System für die Entwässerung der übrigen Teile des Stadtgebiets dient.

Jedes dieser beiden Systeme zerfällt wieder in ein inneres Gebiet und in ein Außengebiet. Von diesen kann das nördliche Außengebiet ohne Schwierigkeiten im Anschlusse an die bestehende Kanalisation entwässert werden, für das südliche Außensystem werden, wenn es nicht möglich ist, die gereinigten Schmutzwasser dieses Systems oberhalb der bebauten Stadt dem Rheine zuzuführen, die Abwasser durch Pumpen der Reinigungsanlage an der Nordgrenze des Stadtgebiets zugeführt werden müssen.



Der Sammelkanal des oberen Systems geht von der südlichen Düssel an der Scheidlingsmühle nach Norden durch die Cölner Straße, die Pempelforter Straße, die Rochus-, Duisburger und Kaiserswerther Straße, wo er nördlich des alten Friedhofs im Zuge der Rolandstraße nach dem ursprünglichen Projekte in den Rhein münden sollte. Der Auslaß in Zuge der Rolandstraße, der auch die Abwasser des unteren Systems aufnehmen sollte, ist indessen nicht zur Ausführung gelangt; für die gesamte Kanalisation ist jetzt ein gemeinsamer Auslaß an der Stadtgrenze hergestellt. Bis zur Fertigstellung dieses gemeinsamen Auslasses hat das Wasser des oberen Systems sich durch den im Zuge der Crefelder Straße erbauten Regenauslaß in den Rhein ergossen.

Der Sammelkanal des unteren Systems geht von der südlichen Düssel an der Brunnenstraße durch die letztere, die Friedrichs-, Kirchfeld-, Elisabeth-, Kasernen-, Alleestraße und durch den Hofgarten nach der daselbst errichteten Pumpstation; von hier ergossen sich bis zur Herstellung des vorhin erwähnten gemeinsamen Sammelkanals seine Abwasser durch einen im Zuge der Inselstraße erbauten Kanal in den Rhein.

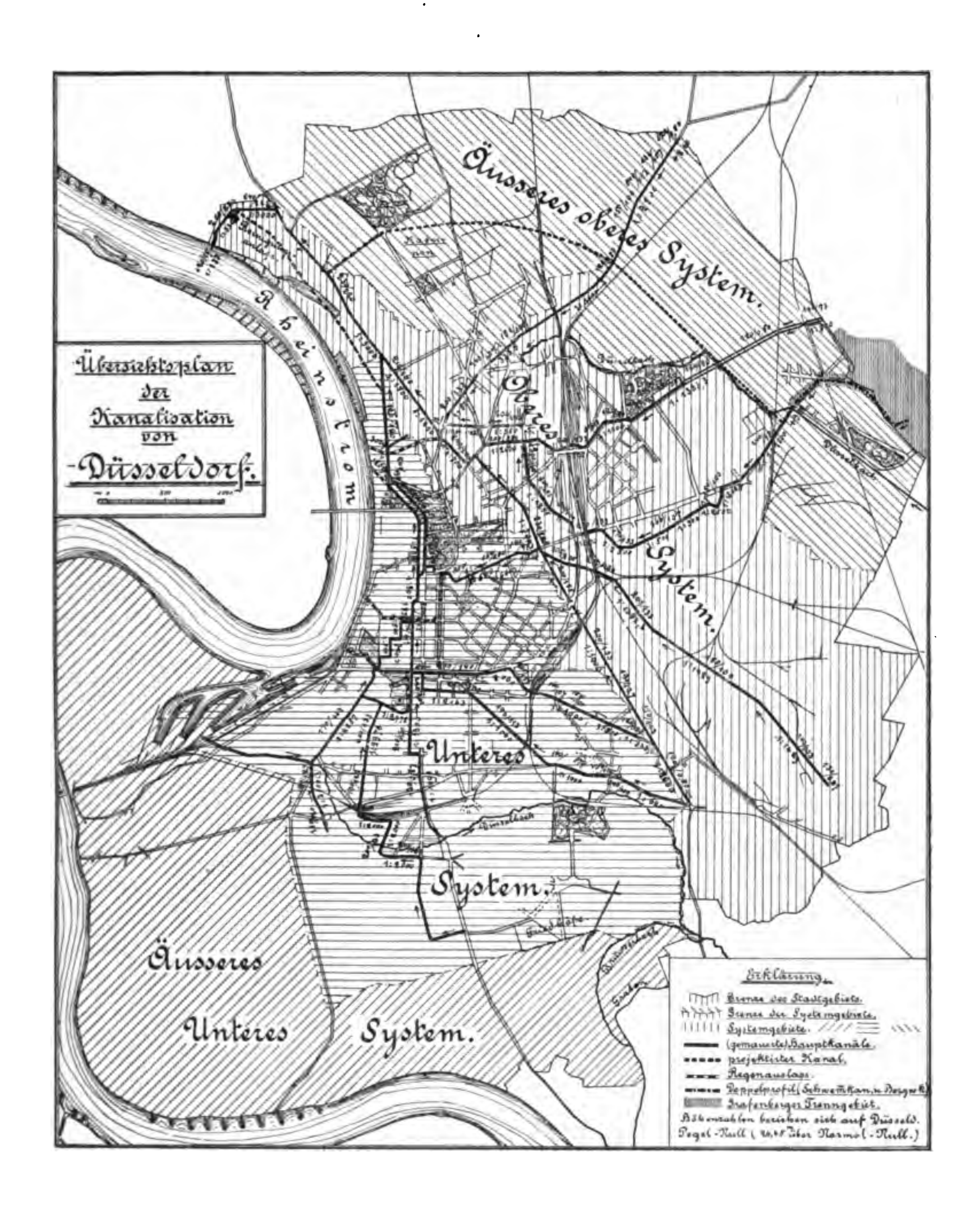
Wegen der Nähe des Rheins ist es möglich, den Sammelkanal des unteren Systems an mehreren Stellen durch Regenauslässe zu entlasten. Dies geschieht dort, wo größere Nebensammelkanäle einmünden, wie an der Ecke der Elisabeth- und Herzogstraße, der Elisabeth- und Thurmstraße, der Kasernen- und Benrather Straße, sowie der Allee- und Mühlenstraße. Infolge dieser Entlastung brauchte der Sammelkanal trotz des geringen Gefälles von 1 : 3000 auf seinem unteren Laufe nur ein Profil von 2,00 m Höhe und 1,60 m Breite zu erhalten.

Viel ungünstiger liegen bezüglich der Entlastung durch Regenauslässe die Verhältnisse im oberen Systeme, weil hier wegen der größeren Entfernung vom Rheine nur wenige Regenauslässe zu diesem geführt werden können. Ein Regenauslaß ist vorgesehen in der Dorotheenstraße und Lindemannstraße von der Ackerstraße ab nach der nördlichen Düssel unterhalb des Zoologischen Gartens, ein anderer soll von der Behrenstraße ab durch die Kettwiger Straße, die Cölner und Stoffeler Straße die größte Menge des Regenwassers des östlich dieser Kanäle liegenden Gebiets der südlichen Düssel zuführen. Von diesen Punkten ab ist aber eine Entlastung der Kanäle des oberen Gebiets bis zum Treffpunkte der Duisburger, Nord- und Kaiserswerther Straße nicht mehr möglich; daher mußte der Kanal in der Rochus- und Duisburger Straße verhältnismäßig groß werden; er hat eine lichte Höhe von 2,40 m und eine lichte Weite von 2,90 m bei einem Gefälle von 1 : 700 erhalten.

Erst von dem letzgenannten Punkte ab konnte durch die Crefelderstraße der einzige Regenauslaß für das obere System nach dem Rheine hin im inneren Stadtgebiet angeordnet werden.

Für die Berechnung der Kanalprofile wurde ein Regenfall von 40,6 mm Höhe in der Stunde angenommen, der nach den meteorologischen Beobachtungen in Düsseldorf von 1887 bis 1903, das ist in 16 Jahren, nur einmal überschritten worden ist.

Für die Gebrauchswassermenge ist mit einem Wasserverbrauch pro Kopf und Tag von 150 l gerechnet und ferner angenommen, daß hiervon die Hälfte den Kanälen in neun Stunden zufließt; es ergibt dies 0,002315 l pro Kopf und Sekunde.



Übersichtsplan
der
Kanalisation
von
Düsseldorf.
Äusseres oberes System.
Oberes System.
Unteres System.
Äusseres Unteres System.
Rheinstrom
Erklärung.
Systemgebiete.
(gemauerte) Hauptkanäle.
projektirter Kanal.

Düsseldorf.

Die Bevölkerungsdichtigkeit ist für das Hektar zu 400 Einwohner für die innere und 300 Einwohner für die äußere Stadt in Rechnung gestellt, eine Annahme, die nach der Entwicklung der Stadt eine sehr hohe ist. Es beträgt mithin die maximale Gebrauchswassermenge pro Hektar und Sekunde:

1. für den inneren mittleren Stadtbezirk $0{,}002315 \cdot 400 = 0{,}93$ l,
2. für die äußere Stadt $0{,}002315 \cdot 300 =$ rund 0,70 l.

Die maximale Gesamtwassermenge ergibt sich nach diesen Annahmen pro Hektar und Sekunde, ohne Rücksicht auf die Verzögerung, zu 91,2 l als Höchstbetrag in der dichtbebauten Altstadt, zu 23,3 l als Mindestbetrag in den weitläufig bebauten Villenvierteln.

Die Regenauslässe nach dem Rheine sind so projektiert, daß sie erst in Funktion treten, wenn das Schmutzwasser durch die vierfache Menge Regenwasser verdünnt ist.

Ausgeführte Kanalbauten bis zum Jahrc 1904.

Mit den Kanalbauten für das untere System wurde im Jahre 1884 begonnen, mit denjenigen für das obere System im Jahre 1889. Der Ausbau der Kanalisation ist seitdem kräftig gefördert worden. Von den Vororten Hamm, Volmerswerth und Flehe abgesehen, entbehren jetzt nur noch wenige bewohnte Straßen der unterirdischen Entwässerung. Die Gesamtlänge der ausgeführten Straßenleitungen (ausschließlich Hausanschlüsse und Sinkkastenleitungen) betrug Ende 1903 rund 195 km, von denen 79 km gemauerte und Betonkanäle und 116 km Rohrleitungen sind. Für das untere Kanalsystem sind zur Hebung des Abwassers bei Rheinwasserständen über + 6,00 m D. P. zwei Pumpstationen errichtet.

Die bis zum Ende des Jahres 1903 aufgewendeten Kosten betrugen rund 11 Millionen Mk.

Spülung der Kanäle.

Bei den im allgemeinen schwachen Gefällen der Kanäle ist die Zuführung besonderen Spülwassers notwendig. Der Sammelkanal des oberen Systems in der Cölner Straße erhält seine Spülung aus der südlichen Düssel und dient als Spülkanal für alle von der Cölner Straße aus nach Westen ausgehenden Leitungen des unteren Systems. Der Sammelkanal des letzteren erhält seine Spülung am Ende der Brunnenstraße ebenfalls aus der südlichen Düssel. Auch die mit ihren oberen Enden auf die Düsselbäche stoßenden Nebenleitungen werden aus diesen Bächen gespült.

Desgleichen bieten die Ziergewässer im Innern der Stadt zur Anbringung von direkten Spüleinlässen Gelegenheit. Die Benutzung der städtischen Wasserleitung zu Spülzwecken konnte auf ein geringes Maß beschränkt werden.

Zur besseren Ausnutzung der Spülströme und um das Kanalwasser selbst zur Spülung benutzen zu können, sind hauptsächlich an den Verbindungstellen mehrerer Kanalleitungen Stauvorrichtungen angeordnet.

Die maximale Abwassermenge des unteren Systems, die nach völligem Ausbau des Systems bei Wasserständen des Rheins von mehr als + 6.00 m. D. P. zu heben sein wird, betragt 2900 l pro Sekunde. In diesen 2900 Sekl. ist eine Rogenwassermenge enthalten, die einer stündlichen Regenhöhe von 2,63 mm entspricht; diese Regenhöhe ist nach 16 jährigen Beobachtungen während der kälteren Jahreszeit, in der



allein ein Hochwasser von + 6,00 m. D. P. und mehr zu erwarten ist, noch nicht überschritten worden.

Für die Hebung des Wassers sind ausschließlich Zentrifugalpumpen gewählt, die durch Gaskraftmaschinen getrieben werden. Letztere sind infolge ihrer sofortigen Betriebsfähigkeit und weil sie wenig Raum erfordern, bei dem intermittierenden Betriebe praktischer und ökonomischer als Dampfmaschinen.

Ein unter dem Pumpengebäude angeordneter besonderer Saugekanal führt das Wasser, nachdem es einen Sandfang mit beweglichem Gitter passiert hat und hier von den gröberen Sink- und Schwimmstoffen befreit worden ist, den Saugerohren der Pumpen zu. Die Ausgußrohre der letzteren wurden zu einem gemeinsamen Druckrohre vereinigt, das unterhalb der Absperrvorrichtungen des Auslaßkanals in letzteren mündet.

Es sind zwei Pumpsationen errichtet worden. Die zuerst ausgeführte liegt im Hofgarten; sie hat vier Zentrifugalpumpen, welche je 250 Sekl., zusammen also 1 cbm 5—6 m hoch zu fördern vermögen. Diese Pumpen werden von vier Gasmotoren von je 40 effektiven Pferdekräften getrieben (Abb. 14). Die zweite Pumpstation liegt an der Crefelder Straße. Durch die hier aufgestellten drei Zentrifugalpumpen können im ganzen 2 cbm Wasser pro Sekunde in den Rhein gepumpt werden. Der Antrieb erfolgt hier durch drei Gasmotoren von je 120 PS.

Kanalbetrieb.

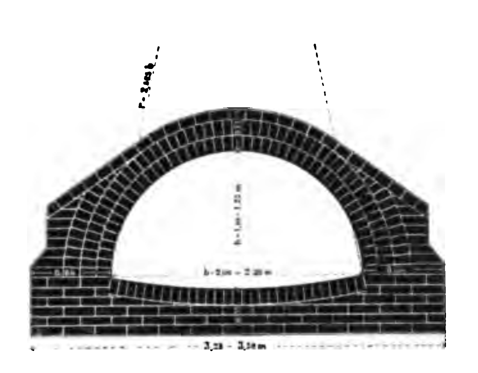
Da den Kanalleitungen im Stadtgebiet Düsseldorf wegen dessen meist flacher Lage im allgemeinen keine starken Gefälle gegeben werden konnten, so ist es nicht möglich, die schweren Sinkstoffe des Abwassers durch Spülung allein zu entfernen. Eine periodische Reinigung der Kanäle ist daher nötig, und zwar werden alle Steinzeugrohrleitungen und die Kanäle im unteren Entwässerungssysteme in der Regel sechsmal im Jahre, und die Kanäle im oberen System, die stärkeres Gefälle haben, viermal gründlich gereinigt; nur bei den Rohrleitungen in den asphaltierten Straßen und denjenigen, denen bei schwachem Gefälle besonders viel Schmutz zugeführt wird, ist die Beseitigung der Ablagerungen in kürzeren Intervallen nötig.

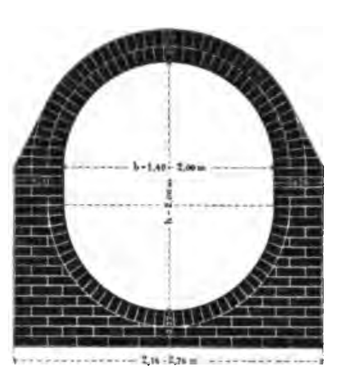
Bei den großen mit Bankett versehenen Kanälen werden die Bankette wöchentlich einmal abgespült, um zu vermeiden, daß die sich auf ihnen ablagernden Schmutzstoffe in Fäulnis übergehen und schädliche Ausdünstungen verbreiten.

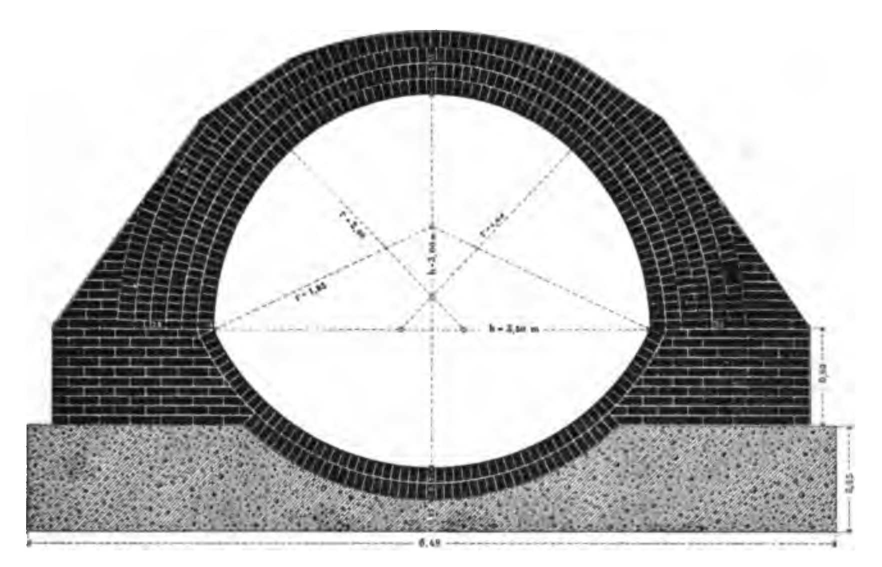
Es wird stets an den oberen Endpunkten der Kanalleitungen mit der Reinigung begonnen, und der abgelagerte Schmutz, soweit er nicht vorher herausgeschafft wird, allmählich nach unten hin befördert.

Die Wandungen der gemauerten Kanäle werden mittels Pissavabesen abgescheuert; der sich ablagernde Schlamm und Sand wird, soweit er nicht durch Spülung weiter nach unten getrieben werden kann, unter Zuhilfenahme von Kanalschiffchen und Schiebkarren nach denjenigen Schächten hin befördert, wo er leicht und ohne Belästigung zu verursachen ausgehoben werden kann. Dies erfolgt in Eimern durch die an den bereit stehenden zweirädrigen Schlammwagen befindliche Hebevorrichtung. Die Rohrleitungen werden mittels kreisrunder, dem Profil angepaßter Haarbürstenwalzen gereinigt und der Schmutz auf dieselbe Weise herausgeschafft, wie bei den gemauerten Kanälen. Nach der Reinigung wird eine kräftige Spülung vorgenommen. Außer-

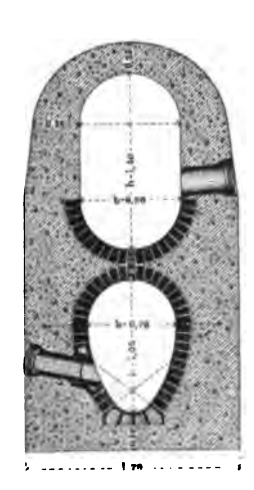
Düsseldorf I.

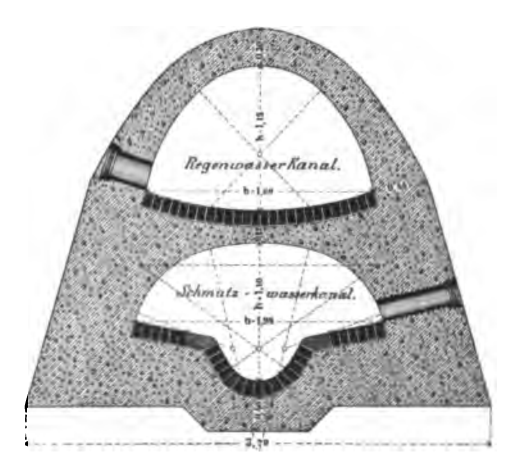






Profile der Regenauslässe.





Profile der Doppelkanäle für das Grafenberger Gebiet.

Düsseldorf 1.

dem werden die Kanäle alle acht Tage mit Düsselwasser oder Wasser aus der Wasserleitung durchgespült. Die Reinigung der Straßensinkkasten, die ebenfalls durch das Kanalbetriebspersonal ausgefürt wird, erfolgt in der Regel alle drei bis vier Wochen, nur die Sinkkasten in den asphaltierten Straßen werden wöchentlich zwei- bis dreimal gereinigt. Die Reinigung geschieht hier in der Weise, daß die in den Sinkkasten befindlichen Schlammeimer mittels der an dem Schlammwagen befindlichen Winde hochgehoben werden und der schlammige Inhalt durch Umkippen des Eimers in den Wagen entleert wird. Der in dem Sinkkasten noch etwa zurückbleibende Schlamm wird dann mittels Handbagger entfernt.

Die Betriebsausgaben für die Reinigung und Unterhaltung des Kanalnetzes und der Straßensinkkasten betrugen vom 1. April 1902 bis 31. März 1903: 98 560,35 Mk.

Reinigungsanlage, Hauptsammel- und Auslaßkanäle.

Wie schon mitgeteilt, wurde von der Aufsichtsbehörde für die Erlaubnis, die menschlichen Auswurfstoffe den Kanälen zuzuführen, die Bedingung gestellt, das Abwasser in einer besonderen Kläranlage zu reinigen. Zur Erbauung einer solchen Anlage konnte sich die Stadt aber früher nicht entschließen; der Anschluß der Aborte an die Kanalisation unterblieb demnach, und die menschlichen Auswurftoffe wurden nach wie vor auf den bebauten Grundstücken in Gruben gesammelt und von Zeit zu Zeit abgefahren. Die Erkenntnis der hygienischen Nachteile dieser Aufstapelung der menschlichen Auswurfstoffe in der Nähe der Wohnstätten, und die vielen Klagen, welche die Entleerung der Abortgruben und die Abfuhr deren Inhalts hervorriefen, veranlaßten die städtischen Behörden, die Erbauung einer Kanalwasserreinigungsanlage in Aussicht zu nehmen, um die Erlaubnis zum Anschluß der Klosetts an die Kanalation zu erlangen. Der Ausführung zugrunde gelegt wurde der von den Verfassern dieses Aufsatzes ausgearbeitete Entwurf. Die Reinigungsanlage hat hiernach ihren Platz an der nördlichen Stadtgrenze, bis zu der die Sammelkanäle der Stadt zu verlängern waren, gefunden.

Vorflutverhältnisse.

Die Vorflutverhältnisse des Rheins, des natürlichen Rezipienten für die Abwasser, sind für die Entwässerung der Stadt außerordentlich günstige. Die sekundliche Wassermenge des Rheins bei mittlerem Wasserstande (+ 2,75 m D. P. = + 29,20 m N. N.) beträgt 2000 cbm und bei kleinstem, eisfreiem Wasserstande (+ 0,60 m D.P. = + 27,05 m N. N,) noch 662 cbm in der Sekunde. Die sekundlich durch die Kanäle abfließende größte Schmutzwassermenge für die jetzige Bevölkerung bei Annahme eines Wasserverbrauchs pro Kopf und Tag von 150 l, die zur Hälfte in neun Stunden den Kanälen zufließen mögen, beträgt dagegen nur 0,552 cbm. Bei dem genannten kleinsten Rheinwasserstande findet mithin noch eine über 1200 fache Verdünnung der Abwasser statt. Bei diesen günstigen Verhältnissen ist eine nachteilige Beeinflussung des Rheinwassers durch die Zuführung der Abwasser der Stadt nicht anzunehmen. Diese Annahme wird auch bestätigt durch die Ergebnisse von Untersuchungen des Rheinwassers oberhalb und unterhalb der Stadt, die seit einigen Jahren fortlaufend vorgenommen werden. Aus einer Reihe von 28 Einzeluntersuchungen hat sich z. B. ergeben als Gehalt des Rheinwassers:

An gelösten und suspendierten Stoffen:
a) oberhalb der Stadt . . . . 297 mg im Liter
b) unterhalb „ „ . . . . 285 „ „ „
Hiervon organische Stoffe:
a) oberhalb der Stadt . . . . 102 „ „ „
b) unterhalb „ „ . . . . 101 „ „ „
An gelösten Stoffen:
a) oberhalb der Stadt . . . . 240 „ „ „
b) unterhalb „ „ . . . . 240 „ „ „
Hiervon organische Stoffe:
a) oberhalb der Stadt . . . . 94 „ „ „
b) unterhalb „ „ . . . . 92 „ „ „
Sauerstoffverbrauch:
Gesamtstoffe:
a) oberhalb der Stadt . . . . . . 8,57 mg f. d. Liter
b) unterhalb „ „ . . . . . . 8,44 „ „ „ „
Gelöste Stoffe:
a) oberhalb der Stadt . . . . . . 5,51 „ „ „ „
b) unterhalb „ „ . . . . . . 5,72 „ „ „ „

Weitere Ergebnisse auch von bakteriologischen Untersuchungen enthält der Aufsatz von Geusen und Loock im zweiten Heft der Mitteilungen der Königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung.

Die Beschaffenheit der Düsseldorfer Abwasser zeigt keine von der normalen Beschaffenheit städtischer Abwasser abweichenden Eigenschaften.

Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß bei einem mittleren Wasserstande des Rheins, bei dem die Wasserführung des Stromes rund 2000 cbm in der Sekunde beträgt, an Düsseldorf feste Stoffe im Rhein vorbeifließen: $2000 \cdot 0{,}287 = 574$ kg, von denen $2000 \cdot 0{,}240 = 480$ kg im Wasser gelöst sind. Durch die Kanäle werden dem Rhein zugeführt $0{,}522 \cdot 0{,}928 = 0{,}484$ kg, von denen $0{,}522 \cdot 0{,}734 = 0{,}383$ kg gelöst sind. Die Vermehrung von 574 bezw. 480 kg um 0,484 bew. 0,383 kg ist durch keine Untersuchung nachweisbar. Selbst beim kleinsten Wasserstande von $+0{,}60$ D. P. beträgt die Menge der festen Stoffe, die der Rhein an Düsseldorf vorbeiführt, noch 189 bezw. 155 kg in der Sekunde.

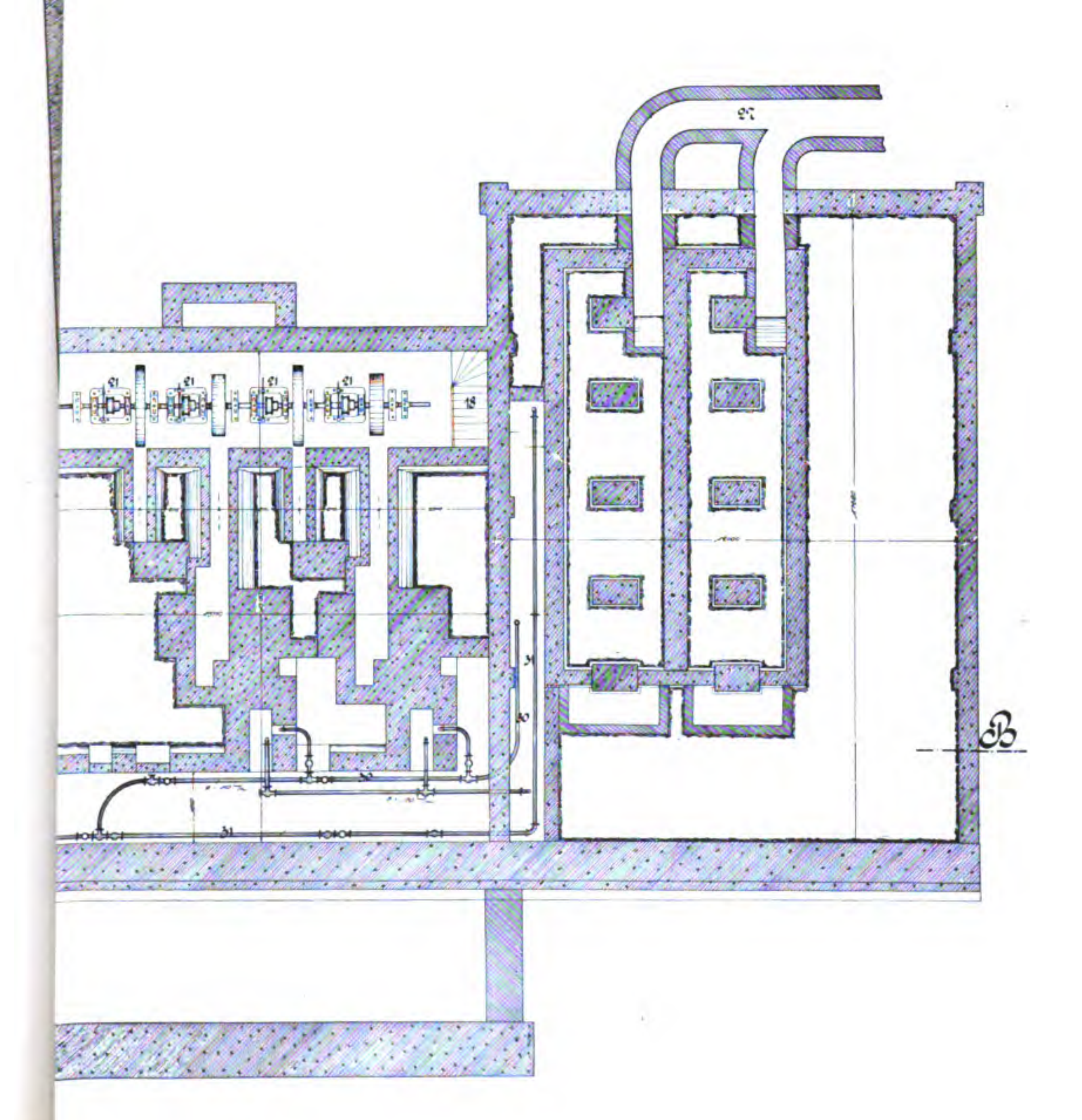
Nach Anschluß der Aborte an die Kanalisation wird nun allerdings die Menge der Schmutzstoffe um ein geringes erhöht. Die relative Schmutzwassermenge wird dabei jedoch kaum eine Vermehrung erfahren, da der Anschluß der Aborte nur bei Einrichtung von Wasserspülung gestattet wird, so daß zugleich mit den menschlichen Auswurfstoffen mindestens die 10fache Menge Wasser den Kanälen zugeführt wird.

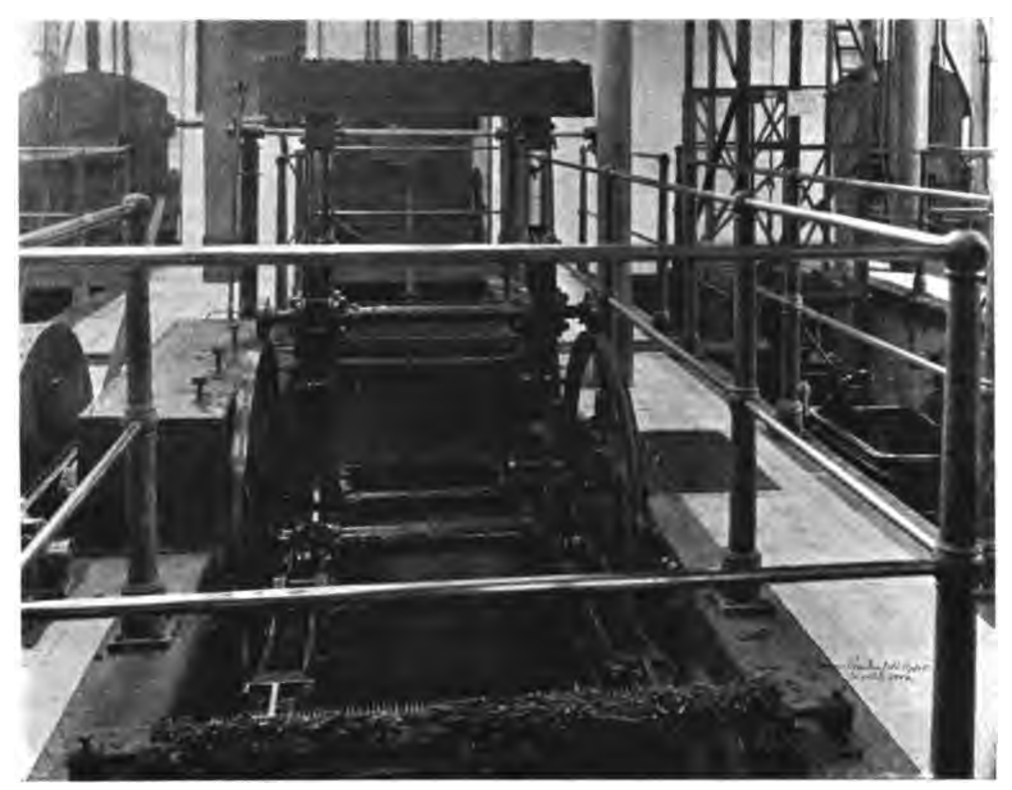
Es erschien demnach zulässig, eine Reinigung der Abwasser nur in einem solchen Umfange vorzunehmen, daß die größeren Schmutzstoffe vom Rheine abgehalten, insbesondere die schwereren Sinkstoffe und die größeren Schwimmstoffe entfernt würden. Hierzu gehören Rechenanlagen mit geringen Zwischenräumen und Sandfänge; es wurde demnach eine Anlage vorgesehen, in der nur auf mechanischem Wege das Wasser von allen Schwebe- und Schwimmstoffen bis zu einer möglichst geringen Größe befreit und die Sinkstoffe, wie Sand, Kaffeesatz usw., zurückgehalten werden.

Ein von dem Abteilungsvorsteher des Königl. Instituts für Infektionskrankheiten, Professor Proskauer, abgefaßtes Gutachten kommt zu

Düsseldorf II.

Abwässerreinigungsanlage.





Kopfansicht eines Rechenapparates nach Riensch.

Blick auf die gesamte Rechenanlage.

Düsseldorf 5.

dem Ergebnis, daß eine solche Reinigung für die Düsseldorfer Abwasser bei den günstigen Vorflutverhältnissen im Rheinstrome ausreicht, und die Aufsichtsbehörde erklärte sich mit der Absicht der Stadt einverstanden. Die hiernach projektierte Anlage ist an der nördlichen Stadtgrenze auf einem größeren durch die Stadt angekauften Gelände errichtet und reicht aus für die Reinigung des Schmutzwassers einer Bevölkerung von fast 400000 Seelen; eine Vergrößerung ist später leicht möglich.

Das Kanalwasser tritt im Reinigungsgebäude zunächst in zwei Verteilungskanäle von je 1,70 m lichter Weite und aus diesen in je drei Reinigungsgerinne von je 1,50 m Weite. Die Verteilungskanäle enthalten je einen maschinell angetriebenen sechsarmigen Grobrechen, zwischen dessen Stäben ein Zwischenraum von 155 mm vorhanden ist. Die aufgefangenen Stoffe werden durch Handarbeit in eine Rinne abgestrichen und sodann in Wagen geladen.

Von den sechs Reinigungsgerinnen sind für die nächste Zeit nur vier für die Kanalwasserreinigung erforderlich und sind daher jetzt auch nur in vier Gerinnen Rechenapparate nach Patent Riensch ausgeführt. Die Apparate erhalten Feinrechen aus Stahldrähten, deren Entfernung nur 3 mm beträgt.

Die beiden übrigen Gerinne sollen zunächst zu Versuchen für etwaige Verbesserungen dienen.

Hinter den Rechen sind Schlammfänge angeordnet, aus denen die Sinkstoffe durch direkt wirkende Dampfstrahlapparate angesogen, gehoben und in außerhalb des Gebäudes liegende Becken gefördert werden. Hier setzen sich die Sinkstoffe ab, während das im Förderrohre der Ejektoren mitgerissene Wasser dem Kanal zugeführt wird. Die Inbetriebsetzung eines größeren Sandfanges vor der eigentlichen Reinigungsanlage, für den die Anlage vorhanden ist, der aber vorläufig mit Kies verfüllt und durch den der Zuflußkanal ohne Unterbrechung hindurchgeführt worden ist, ist leicht möglich.

Die Sohlen der Reinigungsgerinne liegen 28,95 m über N.N. Da der ungehinderte Betrieb der Anlage noch bei Sommerhochwasser im Rheine, das an der Mündung des Auslaßkanals auf + 30,79 N.N. anzunehmen ist, möglich sein muß, ferner das für den Abfluß der künftigen größten Wassermenge im Auslaßkanal von der Reinigungsanlage bis zum Rheine erforderliche Wasserspiegelgefälle rund 18 cm beträgt, so ergibt sich die größte Fülltiefe in den Gerinnen zu 2,02 m. Übersteigt der Rhein an dem Auslaßkanal die Höhe von + 30,79 m N.N., so wird die Reinigungsanlage außer Betrieb gesetzt und das Wasser durch den Auslaßkanal ungereinigt der Vorflut übgeben. Zu diesem Zwecke wird in dem Bauwerke, von dem aus der Zuleitungskanal zur Reinigungsanlage von dem von der Stadt kommenden Hauptsammelkanal abzweigt, ein bewegliches Überfallwehr gezogen, so daß der ganze Querschnitt des Auslaßkanals frei wird, während gleichzeitig durch Schließen der in dem Zulaufkanal und in dem Ablaufkanal der Reinigungsanlage eingebauten Schieber diese abgesperrt wird.

Nach Ausweis der Rheinwasserstandsbeobachtungen wird die Notwendigkeit, die Anlage zu schließen, nach dem Durchschnitt von 20 Jahren nur an 13 Tagen im Jahre eintreten.

Bei kleineren Wasserständen als + 30,79 m N.N. an der Kanalmündungstelle ist das genannte Wehr so eingestellt, daß immer die gesamte Schmutzwassermenge und mindestens die vierfache Regenwasser-



menge der Reinigungsanlage zufließt. Nur bei größerem Regenwasserzufluß tritt das Wehr als Überfallwehr in Funktion und ergießt sich dann das überfließende, stark verdünnte Kanalwasser unmittelbar in den Rhein.

Für den Betrieb der Anlage sind in einem besonderen Maschinenhause zwei einzylindrische Ventildampfmaschinen von je 50 effektiven Pferdekräften aufgestellt, von denen eine als Reserve dient, auch ist für eine dritte Maschine Raum vorhanden.

Die Reinigungsanlage ist seit dem 8. Juni 1904 in Betrieb und hat sich bewährt. Hierbei hat sich herausgestellt, daß die ursprünglich nicht vorgesehenen Grobrechen oberhalb der Rienschschen Rechen notwendig sind, um die größeren Sperrstoffe von diesen abzuhalten. Ferner haben sich die zuerst angebrachten Bürsten aus Messingdraht, durch welche die Schmutzstoffe von den Rechen abgestrichen werden sollten, als zu weich erwiesen, es mußten die Bürsten aus starken Stahldrähten hergestellt werden. Um die Wirksamkeit der Bürsten nicht zu beeinträchtigen, erwies es sich auch als notwendig, eine Einrichtung zu treffen, durch welche die Bürsten von den ihnen anhaftenden Schmutzstoffen befreit werden. Daher ist oberhalb der Rechen ein kammartiger Abstreifer angebracht worden, der in die rücklaufenden Bürsten eingreift und die Schmutzstoffe auskämmt.

Die Rückstände der Reinigung werden zunächst auf dem Grundstücke gelagert und mit Torf bestreut; die Entwicklung übler Ausdünstungen wird dadurch verhindert. Es ist indessen Aussicht vorhanden, daß die Rückstände von Landwirten angekauft werden, so daß anzunehmen ist, daß die Unterbringung der Rückstände Schwierigkeiten nicht bereiten wird.

Die Betriebskosten sind verhältnismäßig gering, da außer einem Maschinisten bezw. Reinigungsmeister und einem Heizer nur drei Arbeiter für den ganzen Betrieb erforderlich sind.

Hauptsammelkanäle und Auslaßkanal.

Die Herstellung der Reinigungsanlage an der nördlichen Stadtgrenze macht auch den Ausbau der Kanalisation durch die Erbauung des gemeinsamen Sammel- und Auslaßkanals nötig. Der früher für die Ableitung aller Abwasser der Stadt vorgesehene Auslaßkanal im Zuge der Rolandstraße konnte nicht mehr zur Ausführung kommen, weil die Bebauung der Stadt nach Norden bereits weit über die Rolandstraße hinaus vorgeschritten war. Auch liegt der Auslaßkanal ohne Zweifel an der unteren Stadtgrenze am besten.

Der Sammelkanal des oberen Systems ist von der Ecke der Crefelder, Nord, Duisburger und Kaiserswerther Straße durch die letztere Straße nach der Reinigungsanlage geführt und der vorhandene Sammelkanal des unteren Systems durch Weiterführung über die Golzheimer Insel mit dem ersteren verbunden worden. Diese Verbindung findet vorläufig schon unterhalb des verlassenen Kirchhofs in der Kaiserswerther Straße statt, weil der Sammelkanal von der Vereinigungsstelle beider Kanäle ab so große Abmessungen erhalten hat, daß er für lange Zeit das Wasser beider Entwässerungsgebiete nach der Reinigungsanlage abzuleiten vermag; erst wenn er hierzu nicht mehr imstande sein wird, muß der Sammelkanal des unteren Systems für sich über die Golzheimer Insel nach der Reinigungsanlage geführt werden, wo er dann unmittelbar oberhalb des Reinigungsgebäudes mit dem Hauptsammelkanale des oberen Systems verbunden wird.

Der Hauptsammelkanal des unteren Systems auf der Golzheimer Insel ist 2,20 m im Lichten hoch und 1,90 m im Lichten breit; er vermag bei einem Gefälle von 1:2857 im maximo 2740 Sekl. bei 1,80 m Fülltiefe abzuführen.

Pumpenanlage zur Gewinnung von Rheinwasser zur Spülung der Kanäle.

Da die neuen Sammelkanäle des oberen und unteren Systems so dimensioniert sind, daß sie zusammen die Abwasser eines von 430 000 Menschen bewohnten Gebiets abführen können, bis jetzt aber ein Gebiet von nicht mehr als 200 000 Einwohnern an die Kanalisation angeschlossen ist, so sind zurzeit diese Kanäle zu groß, weshalb bei trockenem Wetter Ablagerungen entstehen könnten. Es sind deshalb in der Pumpstation im Hofgarten zwei Hochdruckzentrifugalpumpen von 12 cbm Leistung in der Minute aufgestellt worden, die das Wasser aus einem unmittelbar am Rheine erbauten Tiefbrunnen ansaugen und bis zu dem städtischen Zierteich, der Landskrone, drücken, wo das reine Wasser zunächst zur Auffrischung des Wassers in diesem von der nördlichen Düssel gespeisten Teiche und in dem mit letzterem verbundenen Stadtgraben dient; von den Teichen aus wird dann das Wasser den Kanälen zur Spülung zugeführt.

Der Antrieb der beiden Pumpen erfolgt durch je zwei der vorhandenen 40 PS starken Gasmotoren der Pumpstation.

Kosten und deren Deckung.

Die Gesamtkosten der Kanalisation haben bis jetzt rund 12 Mill. Mark betragen, von denen durch die Beiträge der Hausbesitzer rund 4 Mill. Mk. gedeckt sind. Für die Aufbringung der Kanalbaukosten wird von den Hausbesitzern ein einmaliger Beitrag von 40 Mk. für das Meter Frontlänge des Grundstücks beim Anschlusse desselben erhoben. Da indessen die Kanalbaukosten insbesondere nach Herstellung der großen Sammel- und Auslaßkanäle höher sind, auch die jährlichen Betriebskosten eine erhebliche Höhe erreichen, ist in der für die Kanalisation erlassenen Gebührenordnung bestimmt, daß außer einem jährlich aus städtischen Mitteln zu leistenden Zuschusse zu dem Bedarfe von den Hausbesitzern eine jährliche Gebühr erhoben wird, die nach der Länge der Grundstücksfront und nach dem Nutzungswerte der Grundstücke zu bemessen ist. Der Beitrag der Stadt und der Prozentsatz, der vom Nutzungswert des Grundstücks zu erheben ist, wird jährlich festgestellt; ersterer soll nicht weniger als 20 und nicht mehr als 30 % des Bedarfs betragen. Augenblicklich trägt die Stadt 30 % des Bedarfs, der Prozentsatz vom Nutzungswert der Gebäude ist zu 1 % festgesetzt. Die Jahresabgabe für das Meter Frontlänge beträgt 1 Mk.

Die Kanalisation wird als besonderes wirtschaftliches Unternehmen der Stadt betrieben und hat einen selbständigen Etat, der sich für das Jahr 1904 in Einnahmen und Ausgaben auf 1 342 000 Mk. stellt.

Duisburg, 109 730 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Die Wasserversorgung geschieht seit dem 1. Januar 1876 durch Grundwasser, welches in ca. 5 km Entfernung von der Stadt an der Ackerfähre am Ufer der Ruhr durch Brunnen gewonnen wird. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Behufs Ableitung der Haus- und Regenwasser ist die Stadt teilweise kanalisiert. Diese gelangen, nachdem sie einer gewissen Reinigung in Klärbecken unter-

zogen wurden, in den Rhein bezw. in die Ruhr. Die Stromgeschwindigkeit des Rheins beträgt am Grunde des Stromes bei niedrigstem Wasserstande 1,1 m bei einer Wassermenge von 1200 cbm in der Sekunde.

Die Aborteinrichtungen werden polizeilich scharf überwacht. Die allgemein in zementierten Gruben angesammelten Auswürfe müssen in gewissen Zwischenräumen regelmäßig abgefahren werden. Aborte mit Wasserspülung sind zwar vorhanden, doch haben dieselben keinen Anschluß an die Kanalisation, in welche menschliche Auswürfe überhaupt nicht eingeleitet werden dürfen. Die Abfuhr ist städtischerseits einem Unternehmer übertragen, welcher die Entleerung mittels pneumatischer Apparate ausführt. An Gebühren sind zu entrichten: Für ein Faß von $1^1/_4$ cbm Inhalt 1,60 Mk.; für Auswürfe aus Aborten mit Wasserspülung dagegen für ein Faß mit gleichem Inhalt 2,00 Mk. Zeitweise werden die Auswürfe, falls ihre sofortige Aufbringung auf Wiesen und Felder untunlich ist, in zwei größeren, überwölbten Gruben angesammelt. Der von den Landwirten für die Auswürfe bezahlte Preis richtet sich nach Jahreszeit und Nachfrage.

Krks.-Lex. 1900.

Kanalisation.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1895.
Bauzeit: noch im Bau.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: mit Rechen, von der Aufsichtsbehörde Klärung vorbehalten.
Desinfektion. nur bei Epidemien.

Auszug aus einem Bericht des Stadtbauamtes (Quedenfeldt) vom August 1887.

Im Hinblick auf eine Reihe offenkundiger und allgemein bekannter Übelstände, welche überall im engeren Stadtgebiete sowohl wie auch namentlich im Hochfelder Stadtgebiet vorliegen. wurde vor zwei Jahren von der Stadtverordnetenversammlung eine Summe von 3000 Mark bewilligt, um ein Projekt der Entwässerung der Stadt auszuarbeiten.

Es wurde eine unterirdische Entwässerungsanlage nach dem System der sogenannten Schwemmkanalisation entworfen. Wenn nun auch zurzeit die Klosett- und Abtrittsstoffe in die Kanäle noch nicht eingeführt werden dürfen, so fällt jedoch der Grund für dieses Verbot fort, sobald durch irgendwelche zentrale Anlage die verunreinigten Abwasser geklärt resp. gereinigt werden, bevor man sie den Flußläufen zuführt. Bei Aufstellung des Entwurfes zur unterirdischen Entwässerung der Stadt Duisburg ist daher darauf Rücksicht genommen, daß später auch die Abtrittsstoffe von den Kanälen abgeführt werden sollen.

In dem von Regierungs- und Kanalisationsbaumeister Frings zu Düsseldorf ausgearbeiteten generellen Entwurf ist das Stadtterrain in 7 verschiedene Sammelgebiete geteilt, in welchen sich die Hauptsammelkanäle wie Äste hinziehen, denen durch Zweigkanäle größeren und kleineren Umfangs die Abwasser zugeführt werden. Diese Hauptsammler werden ähnlich wie die Äste bei einem Baum von dem Hauptstammkanal aufgenommen, der die gesamten Wassermengen außerhalb der Stadt zusammenführt. Das vorgelegte Projekt nimmt die Sammelstation in den Weiden unterhalb des Stapeltores nach dem Ruhrkanal zu an. Von hier können nun später die gesamten Abwasser entweder in größeren Klärbeckenanlagen geklärt und gereinigt und dann dem Ruhrkanal resp. dem Rhein zugeführt werden, oder durch eine Pumpstation gehoben und dann in die Ruhrau resp. in die Düssernschen Terrains oder auf andere Terrainflächen zu Berieselungszwecken geführt werden, je nachdem bei der fortschreitenden Entwicklung in der nächsten

Zukunft das eine oder das andere für zweckdienlicher erachtet werden sollte.

Nach Vergleichung der beobachteten Hochwasserstände des Rheins und der Ruhr hat die letztere seit dem Jahre 1845 nie die absolut höchsten Winter- und Sommerhochwasserstände des Rheines erreicht, so daß eine bessere Ausnutzung der Gefälleverhältnisse stattfinden konnte, als wenn die Abführung zum Rhein gewählt worden wäre.

Soweit dieses irgend möglich, sind zur Entlastung der einzelnen Sammelkanäle sogenannte Regenauslässe angeordnet, durch welche bei größeren Regenniederschlägen die Wassermengen direkt dem Dickelsbach resp. dem Hafen und dem Wassergraben in den Weiden am Pulverwege zugeführt werden. Dieselben treten erst dann in Wirksamkeit, wenn ein Regenniederschlag von mehr als $1^1/_2$ mm Höhe pro Stunde erfolgt.

Für die Bestimmung der Kanalweiten sind die in Köln und Düsseldorf gemachten Beobachtungen der Regenhöhe zugrunde gelegt und ist dabei auf die voraussichtliche Dichtigkeit der Bebauung Rücksicht genommen. Demgemäß sind im allgemeinen die Regenmengen auf 37,5 l, für das Mülheimer Straßenviertel jedoch nur auf 28,13 l pro Hektar und Sekunde ermittelt und für das Projekt angenommen. In der eigentlichen Altstadt beträgt heute die Bevölkerungsdichtigkeit rund 400 Personen pro Hektar, in den übrigen Stadtteilen dagegen nur 200 Personen durchschnittlich pro Hektar, während für die Ermittelung der abzuführenden Hauswassermengen die doppelte Dichtigkeit, also 800 Personen für die Altstadt und 400 Personen für das übrige zu kanalisierende Stadtgebiet pro Hektar angenommen sind. Durchschnittlich beträgt die abzuführende Hauswassermenge pro Kopf und Tag 127,5 l, wovon die Hälfte in etwa neun Stunden den Kanälen zufließt; danach ermittelt sich der Maximalzufluß für die Altstadt auf 1,574 l pro Hektar und Sekunde. Hieraus ergeben sich dann die abzuführenden größten Gesamtwassermengen von 39,07 resp. 38,3 resp. 28,9 l gegen die geringsten Gesamtwassermengen von 33 resp. 25 l pro Hektar und Sekunde.

Bei den im allgemeinen günstigen Gefälleverhältnissen, welche den Kanal- und Rohrleitungen gegeben werden konnten, so daß Ablagerungen kaum zu befürchten sind, ist von besonderen Anlagen zur Spülung des Kanalnetzes ganz Abstand genommen und wird zur periodischen notwendigen Reinigung das dazu notwendige Wasser einfach der städtischen Wasserleitung zu entnehmen sein und in die ersten Revisionsbrunnen eingeleitet. Der aufgestellte Kostenanschlag für das gesamte, vollständig ausgeführte Kanalisationsnetz ohne die später auszuführenden Zentralanlagen schließt für rund 61 km Leitungen (d. i. über 8 Meilen) mit der Summe von rund 2700000 Mk.

Aus dem Erläuterungsbericht zu dem Entwurf über die Verlegung des bisherigen Ablaufkanals zum Rhein.

Von Stadtbaurat Quedenfeldt vom 12. Dezember 1903.

Bei der ersten Ausführung von unterirdischen Entwässerungskanälen zur Abführung der Schmutzwasser aus dem Mühlheimer und Königsstraßenviertel der Stadt Duisburg erfolgte die Ausmündung des Hauptkanals in einen offenen Bachlauf am Unkenstein, der in den früheren Ruhrkanal einmündete.

Diese Ausmündung direkt in den Ruhrkanal wurde dann auch bei der späteren Projektbearbeitung für die gesamte Kanalisation vorgesehen, so daß bei der darauf erfolgenden Erweiterung des Hafens nach der Ackerfähre zu der Hauptstammkanal durch eine Dückeranlage unter dem Hafenbecken her durchgeführt und gleich außerhalb des Ruhrdeiches direkt in den Ruhrkanal eingeleitet wurde. Wenn sich auch durch diese Anordnung der Ausmündung nach der Ruhr hin sehr günstige Gefälleverhältnisse für die unterirdischen Entwässerungen ergaben, so wurden doch durch die Schlammansammlungen in dem Becken in und neben dem Ruhrkanal arge Mißstände in gesundheitlicher Beziehung herbeigeführt, woher von der Königl. Staatsregierung die Abführung der Kanalwasser in den Rhein verlangt wurde.

Nachdem der hierfür ausgearbeitete Entwurf für das gesamte Stadtgebiet mit drei von einander getrennten Systemen und diesen entsprechenden Kanaleinläufen in den Rhein die Genehmigung der Königl. Ministerien im allgemeinen erhalten hatte, wurde für ein Teilgebiet der Stadt Duisburg von der Königl. Regierung im besonderen die Verlegung der Ausmündungsstelle mehr oberhalb der Ruhrmündung in den Rhein in der Nähe der Mörser Grinden vorgeschrieben und nach Vereinbarung mit der Ruhrhafenverwaltung in einer Entfernung von rund 1200 m von der bisherigen Ruhrmündung festgelegt, weil die Ruhrhafenverwaltung betonte, daß für die obere Schiffsreede des Ruhrorter Hafens auf dem Rhein diese Entfernung gefordert werden müßte. Der 1896 ausgeführte Ablaufkanal dieses Systems ist gemäß den Vorschriften der Rheinstrombaudirektion durch ein 65 m langes eisernes Auslaufrohr in die Sohle Rheinbettes hineingeführt.

Leider macht nun die projektierte Hafenerweiterung von Duisburg, welche das von dem Ablaufkanal durchzogene Gelände zum Teil in Anspruch nimmt, die Verlegung des unteren, kostspieligsten Teiles dieses Ablaufkanals notwendig, da eine Unterdückerung der neuen Hafenbecken schon wegen der an und für sich tiefen Lage des Kanals gegenüber dem mittleren Rheinwasserstand und wegen der Unmöglichkeit einer wirksamen Spülung bei einer so großen Tieflage gar nicht in Betracht kommen kann.

Das gesamte Entwässerungsgebiet des Ablaufkanals zum Rhein umfaßt ein Gebiet von 708 ha mit einer heutigen Bevölkerung von 50 200 Einwohnern. Bei vollem Ausbau dieses Gebietes, für welches in den außen liegenden Teilen umfangreiche Baubeschränkungen und losere Bebauung vorgesehen sind, kann man annehmen, daß sich diese Zahl höchstens verdreifachen würde, so daß rund 150 000 Einwohner auf diesem Gebiet in Rechnung gezogen werden müssen.

Bei der auch früher für die Kanalisation von Duisburg gemachten Annahme eines Wasserverbrauches von 127,5 l pro Kopf und Tag, wovon die Hälfte in neun Stunden zum Ablauf kommen soll, wird aus dem Gebiete des Ablaufkanals bei späterer voller Bebauung an Schmutzwasser entwickelt werden: $\frac{150000 \cdot 127{,}5}{2 \cdot 9 \cdot 3600} = 300$ Sekl.

Es soll ferner angenommen werden, daß die Hauswassermenge eine dreifache Verdünnung durch hinzutretendes Regenwasser erfahren soll, bevor der Ablaufkanal zu entlasten ist, so daß sich eine größte durch den Ablaufkanal ungeteilt abzuführende Wassermenge von $3 \cdot 300 = 900$ Sekl. ergibt. Diese Wassermenge wird durch den Ablaufkanal bei einer Füllhöhe von 0,93 m über der Kanalsohle abgeführt. Danach

wird also das Überfallwehr des Notlauslasses bezw. dessen Anfangssohle 0,93 m über der Sohle des Ablaufkanals anzuordnen sein. Bei dieser Höhenlage wird der Notauslaß erst dann in Wirksamkeit treten, wenn eine größere als die dreifache Verdünnung eingetreten sein wird, so daß gegen die Einleitung der stark verdünnten Wasser, wie bereits früher, so auch jetzt Bedenken überhaupt nicht erhoben werden können.

Der Notauslaß würde etwa 1400 m oberhalb der neu anzulegenden Ruhrmündung in die Ruhr einmünden, während die Ausmündung desselben in die verlegte Ruhr rund 1100 m von den oberhalb belegenen Brunnen des Wasserwerks der Rheinischen Stahlwerke in Meiderich entfernt bleiben würde.

Während bisher durch bewegliche Zentrifugalpumpen am alten Ruhrkanal und unter der Bahnüberführung am Schwanentor die Kanalwasser bei Hochwasser übergepumpt werden, wird, da bei der Anlage des neuen Hafens die bisher ungeschützten Stadtteile Neuenkamp und Casslerfeld eingedeicht werden sollen, es nötig werden, an der Stelle, wo der Entwässerungskanal unter dem Banndeich durchgeführt wird, einen Hochwasserabschluß mit Pumpstation anzulegen.

Unter Berücksichtigung der durch den Stadtbaurat Steuernagel in Cöln gesammelten Beobachtungen (siehe Broschüre: „Die Sedimentierung der suspendierten, organischen Substanzen des Kanalwassers und ihr Einfluß auf die mechanische Klärung in Flachbecken von Steuernagel-Cöln 1903") sollen in den Klärbecken tiefere Schlammfänge am Eintritt des Kanalwassers angelegt werden, von denen die sich hier absetzenden größeren Schlammengen durch Vakuumkessel abgesondert werden können. Am Ablauf der Becken kann das geklärte Wasser in zwei verschiedenen Höhen abgelassen werden, von denen die oberen genügend geklärten Wasserschichten direkt dem unterhalb belegenen Ablaufkanal zugeführt werden, während die tieferen Schichten durch einen tieferliegenden Kanal zur Pumpstation zurückfließen und hier von neuem gehoben und mit dem andern Kanalwasser geklärt werden. Die ganze Anlage kann durch entsprechend angeordnete Schieber abgesperrt bezw. gegen Zurücktreten von Hochwasser gesichert werden.

Für die Bemessung der Beckengröße bleiben bei späterer voller Bebauung dieses Entwässerungsgebietes in maximo 900 Sekl. Kanalwassermengen in dreifacher Verdünnung zu heben, während die durchschnittlich bezw. vorläufig der Kläranlage zuzuführende Wassermenge von 100 Sekl. mit dreifacher Verdünnung auf 300 Sekl. angenommen werden kann. Bei der Annahme, daß vorläufig die mittlere Wassermenge von 150 Sekl. mit einer Geschwindigkeit von 20 mm pro Sekunde das Klärbecken passieren soll, ergibt sich aus der Rechnung $\frac{1{,}000}{0{,}02} = 50$ ein Becken von 50fach größerem Querschnitt, als demjenigen des im Kanal fließenden Wassers, welcher bei 150 Sekl, = 0,15 qm beträgt. Demnach $50 \cdot 0{,}15 = 7{,}5$ qm. Es würde mithin ein Becken genügen von 5,0 m Breite und einer mittleren Tiefe von 2,0 m mit dem mittleren Querschnitt von 10,0 qm.

Da die mittlere Klärgeschwindigkeit 20 mm beträgt, während die größte eine solche von 40 mm nicht übersteigen kann, und auch diese, den Steuernagelschen Versuchen entsprechend, noch als vollkommen geeignet und zulässig erscheint, so kann der Bau von zwei Klärbecken für die erste Zeit als vollständig ausreichend für die Abwasserklärung angesehen werden, da immer nur eines der Becken in Betrieb gehalten

zu werden braucht, ohne daß eine Überlastung desselben oder eine Überschreitung der auf höchstens mit 40 mm angenommenen Klärgeschwindigkeit eintreten könnte.

Das für die erste Klärungsanlage vorerst notwendige Terrain berechnet sich nach dem generellen Entwurf bei 60 m Länge und 50 m Breite ungefähr auf 3000 qm = 30 a, wofür 50 a angenommen werden sollen. Für die Ablagerung von 730 cbm Schlamm im Jahre wird bei 0,5 m hoher Ansammlung eine Fläche von etwa 1460 qm = 15 a, also 45 a für das erste Jahre notwendig. Demgegenüber können über 9 ha zur Verfügung gestellt werden.

Der schon jetzt vorhandene Ablaufkanal sowie der als Ersatz zu bauende neue Ablaufkanal ist sowohl in Bezug auf seine Lage zur vorgesehenen Kläranlage, sowie in Bezug auf seine Tieflage und auf sein Fassungsvermögen vollständig geeignet und ausreichend, um auch nach Erbauung der Kläranlage die geklärten Wassermengen direkt aufnehmen und zum Rhein abführen zu können.

Auskunft des Oberbürgermeisteramts vom Oktober 1904.

Der bisher fertig gestellte Kanal hat eine Gesamtlänge von 79,407 km.

Hiervon entfallen auf:

1.	Mauerkanal von 2,55/1,67—1,05/0,70 m	Durchmesser	12,191 km
2.	Zementkanal von 1,50/1,00—0,60/0,40 „	„	16,496 „
3.	Zementrohrleitungen von 0,50—0,35 „	„	14,670 „
5.	Tonrohrleitungen von 0,45—0,25 „	„	36,050 „

Edenkoben, 5232 Einw. Reg.-Bez. Pfalz. — **Bayern.**

Wasserversorgung durch Gebirgs-Quellwasserleitung.

Auskunft vom Mai 1905.

Die Stadt ist teilweise, etwa zu zwei Drittel, kanalisiert. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle. Das Kanalwasser läuft zum Teil auf Wiesen, zum Teil ohne Vorbehandlung in den Tiefenbach, welcher in den Speyerbach mündet.

Ehrenbreitstein, Stadt, 5302 Einw. Reg.-Bez. Coblenz. — **Preußen.**

Wasserversorgung durch zwei Quellwasser-Gravitationsleitungen und durch eine Pumpstation, die das Grundwasser aus einem 40 m vom Rheinufer belegenen Brunneu entnimmt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Entwässerung durch die Kanalisation, Zementrohre. Die Verbrauchs- und Küchenwasser im Überschwemmungsgebiet der Stadt und dort, wo Hofraum nicht vorhanden ist, auch die Abortstoffe, werden durch unterirdische Leitung nach dem Rhein abgeleitet. 1892 bis 1897 erbaut. Anlagekosten 62000 Mk.

Auskunft vom November 1904 (Stadtbaumeister Scheer).

Die Kanalisation der Stadt Ehrenbreitstein wurde 1892 begonnen und 1902 beendet. Vor dieser Zeit bestanden in der Stadt nur zwei

Bachkanäle — Mühl- und Blindbachkanal — welche schon von Alters her zur Aufnahme der städtischen Abwasser benutzt wurden und auch fernerhin als Sammelläufe Verwendung finden.

Außer den beiden genannten Bachkanälen besteht die Kanalisation aus drei Hauptsammelkanälen mit direkter Einmündung in den Rhein.

Die Bachkanäle, welche in füheren Jahren offen und ohne befestigte Sohle waren, sind mit der Zeit überwölbt worden und bilden, da sie miteinander nicht in Verbindung stehen, je einen besonderen Hauptsammelkanal. Die Sohle der Bachkanäle ist mit Bruchsteinen gestückt, die Wandungen sind, wie die Gewölbe, in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt.

Die neuen Kanäle sind sämtlich mit wasserdichten und glattwandigen Zementröhren in Eiform ausgeführt, wobei nur ein geringer Teil kreisförmigen Querschnitt erhalten hat. Die neuen Kanäle stehen mit den Bachkanälen in Verbindung. Es wird hierdurch nicht allein eine bessere Entlüftung erzielt, sondern die neuen Kanäle entlasten bei stärkeren Niederschlägen die Bachkanäle und erhalten dabei selbst eine kräftige Spülung. Bei Gelegenheit der Kanalisation wurde auch das Mühlgerinne — Mühlteich — des Mühlentalbaches kanalisiert, und zwar innerhalb der Stadt auf 140 m Länge und außerhalb der Stadt, und zwar von der Fabrik von Weiß & Licht bis zum Mühlentaleingang auf 190 m Länge. Die Kanalisierung der letzteren Strecke erfolgte hauptsächlich zur Sicherung der Kornsquelle gegen Verunreinigung. Ferner wurde noch der offene Mühlentalbach vor dem Sauerwassertor, und zwar vom Rathaus bis zum Mühlentaleingang auf eine Länge von 320 m kanalisiert.

Der Mühlentalbach hat eine mittlere lichte Abmessung von 2 m Breite und 2,20 m Höhe; der Blindbach eine solche von 1,60 m Breite und 1,80 m Höhe.

Die drei neuen Hauptsammelkanäle haben eine Lichtweite von 700/1050 mm,

Das für die Bachkanäle in Betracht kommende Niederschlagsgebiet beträgt für den Mühlbachkanal 1065 ha und für den Blindbachkanal 545 ha. Die Gesamtlänge der gemauerten Bachkanäle beträgt rund 805 m, davon entfallen auf dem Mühlbachkanal 525 m und auf den Blindbachkanal 280 m.

Die Gesamtlänge der Zementrohrkanäle beträgt 2132 m, wobei 1832 m in Eiprofil und 300 m in Kreisprofil ausgeführt sind.

Auf die verschiedenen Ausführungsperioden verteilt, entfallen

1070 m	auf 1892/93	70 m	auf 1897
110 „	„ 1895	320 „	„ 1900
300 „	„ 1896	262 „	„ 1902

Auf die einzelnen Profile verteilt sich die Rohrlänge wie folgt:

320 lfd. m	1154/1600 mm	Eiprofil
148 „ „	700/1050 „	„
170 „ „	600/900 „	„
360 „ „	500/700 „	„
273 „ „	400/600 „	„
560 „ „	350/525 „	„
190 lfd. m mit	500 mm Durchm.	Kreisprofil
100 „ „ „	300 „ „	„

Das Gefälle ist verschieden. Bei der Schwemmkanalisation beträgt es 1,75—3,50 Proz. und bei der Kanalisierung des Mühlteiches 0,12 Proz.

Zum Zwecke der erforderlichen Reinigung, als auch zur Revision der einzelnen Kanalstrecken sind bei den Zementrohrkanälen an geeigneten Stellen, namentlich aber an den Brechpunkten der Kanäle, Revisionsschächte vorgesehen, welche mit Steigeisen und befahrbaren Abdeckgarnituren versehen sind. Außer den Revisonsschächten sind in langen geraden Kanalstrecken noch besondere Lampenschächte eingebaut.

Das auf den Straßen sich sammelnde Regen- etc. Wasser wird durch Einlaßschächte — Sinkkasten — welche zur bequemeren Reinigung mit eisernen Schlammeimern versehen sind, in den Abzugskanal geleitet.

Außer den Regen- und Hauswassern nehmen die Kanäle auch die Gewerbewässer der Kaumannschen Gerberei, sowie die Fäkalstoffe derjenigen Grundstücke auf, welche entweder im Überschwemmungsgebiet des Hochwasserstandes vom Jahre 1882 liegen oder welche zur Anlage einer vorschriftsmäßigen Abortanlage den erforderlichen Hofraum nicht besitzen.

Der Inhalt sämtlicher Kanäle wird ohne besondere Klärvorrichtung dem Rheine zugeführt.

Bei den in Zementröhren ausgeführten drei Hanptsammelkanälen ist vor dem Auslauf in den Rhein je ein 1,50 · 1,50 m im Lichten großer und 1,0 m tiefer Schlammfang, angebracht, an welchen sich die eisernen Auslaßröhren, welche 0,80 m unter dem Nullpunkte des Coblenzer Rheinpegels in den Rhein ausmünden und welche im Anschlusse an die Schlammfänge durch Eisenrost, dessen Stäbe 2,50 cm Abstand voneinander haben, abgeschlossen sind, anschließen. Die beiden Bachkanäle münden offen und ohne Schlammfang auf + 2,20 des Coblenzer Rheinpegels in den Rhein.

Die Bachkanäle, wie auch die Zementrohrkanäle werden teils durch die bis über Dach geführten Fallröhren Abortanschlüsse, teils durch die Regenröhren der Häuser, welche ohne Wasserverschluß angeschlossen sind, entlüftet. Diejenigen Regenrohre indessen, welche in unmittelbarer Nähe von Fenstern bewohnbarer Dachzimmer ausmünden, haben Wasserverschluß erhalten.

Besondere Spülvorrichtungen sind bei den Bachkanälen nicht vorhanden, da dieselben durch die vorhandene Wassermenge und das starke Gefälle stets rein bleiben.

Bei den Zementrohrkanälen erfolgt die Spülung durch Wehre, welche in den Bachkanälen eingebaut sind und durch welche das Bachwasser durch Stauung in die Zementrohrkanäle hineingeleitet wird. Außerdem wird auch noch zur Spülung Wasser aus den Hydranten der Wasserleitung entnommen. Von der Anbringung von Spülklappen wurde Abstand genommen, da durch das vorhandene starke Gefälle wesentliche Schlammablagerungen in den Zementrohrkanälen nicht stattfinden.

Bei der Kanalisierung des Mühlteiches wurden wegen des geringen Gefälles die Revisionsschächte mit besonderen Schlamm- und Sandfängen versehen.

Projekt und Bauleitung des gesamten Kanalnetzes lag in den Händen des Gemeindebaumeisters Scheer-Ehrenbreitstein. Die Ausführung wurde zum größten Teile von der Firma A. Seiffermann-Darmstadt bewirkt, während der kleinere Teil der hiesigen Firma Friedrich Langenbach übertragen war.

Die Lieferung der Röhren, Schachtringe und Sinkkasten war der Firma Dyckerhoff & Wiedmann-Biebrich a. Rh. äbertragen.

Die Kosten der gesamten Schwemmkanalisation einschließlich der zugehörigen Nebenarbeiten haben rund 88500 Mk. betragen.

Von dieser Summe entfallen 21000 Mk. auf die Kanalisierung des Mühlbaches vor dem Sauerwassertor, welcher von der Koblenzer Straßenbahngesellschaft übernommen wurde, da derselben bei der Konzessionierung der Bahnlinie Ehrenbreitstein-Arenberg die Kanalisierung des Mühlbaches von seiten der Landespolizei zur Bedingung gemacht wurde.

Eickel, Dorf, 19841 Einw. Reg.-Bez. Arnsberg. **Preußen.**

Wasserversorgung teils durch das Wasserwerk des nördlichen westfälischen Kohlenreviers und teils durch das Bochumer Wasserwerk. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Eickel ist teilweise kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Haus- und Küchenwasser, welche in einen Bach geführt werden. Die Spülung der Kanäle wird den ebenfalls durch dieselben abzuleitenden Regenwassern überlassen.

Die menschlichen Auswürfe werden aus den verdeckten Gruben nach Bedarf, mindestens jedoch jährlich zweimal, mittels Tonnen abgefahren und als Dünger verwertet. Torfmull wird nur stellenweise in die Aborte eingestreut.

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Zum Teil Kanalisation.

Aus einem Bericht des Amtmanns Berkermann vom 8. August 1903.

In der Gemeinde Eickel bestanden bisher oberirdische und provisorische unterirdische Entwässerungsanlagen. Im Jahre 1898 wurde deshalb der Vermessungsrevisor Breme mit der Aufstellung eines einheitlichen Kanalisationsprojektes beauftragt. Die Ablieferung desselben erfolgte im September 1899. Breme schrägt vor, die Abflußfrage in der Weise zu regeln, daß alle Straßenkanäle auf dem kürzesten Wege in den zu vertiefenden Dorneburger Mühlenbach, welcher die Gemeinde etwa in der Mitte von Südosten nach Nordwesten durchfließt, eingeleitet werden. Die Klärung der Abwasser sollte gemeinschaftlich mit den Wanner Abwassern in einer Kläranlage bei Schacht Wilhelm in Wanne erfolgen. Für die Gemeinde Wanne hat der Genannte ebenfalls ein Kanalprojekt verfaßt, welches auch wieder den Dorneburger Mühlenbach als Hauptvorfluter vorsieht. Die landespolizeiliche Genehmigung erfolgte am 21. Juli 1902,

Durch das Bestreben, mannigfachen inzwischen aufgetretenen Schwierigkeiten zu entgehen, entstand später aber das Projekt eines Kanals aus dem Friedgras über die Crangerhaide nach der Emscher bei Crange. Durch denselben konnte eine noch ca. 50 cm tiefere Vorflut geschaffen werden, als ursprünglich vorgesehen war. Bei Prüfung dieses Projektes ergaben sich auch für die Gemeinde erhebliche Vorteile, wenn dieselbe den Kanal als Vorfluter für die Kanalisation benutzte. Vom sanitären Standpunkt aus mußte es sehr bedenklich erscheinen, sämtliche Abwasser der Gemeinde Eickel im offenen Flußbett des Dorneburger Mühlenbaches, der mit einem Niederschlagsgebiet von 8 qkm beim Eintritt in die Gemeide Eickel im Sommer häufig außerordentlich wenig

Wasser führt, durch den dicht bebauten Teil der Gemeinde Wanne zu leiten und erst dann eine Klärung der Abwasser vorzunehmen, zumal das Gefälle im unteren Bachlaufe sehr gering (0,3 p. m.) ist und die Bildung von Schlammbänken befördert. Bei Einleitung von Fäkalien würden unhaltbare Zustände eintreten. Würde das Abwasser der Gemeinde Eickel in einem geschlossenen Kanal nach vorheriger Klärung direkt der Emscher übergeben, so war dies als eine erhebliche Verbesserung anzusehen. Die Gemeinde nahm deshalb eine Beteiligung an dem von der Zeche Shamrock III/IV projektierten Kanal in Aussicht und legte das Zusatzprojekt der Regierung unterm 26. September 1901 vor. Zur Prüfung des gesamten Kanalisationsprojektes fand am 22. Oktober 1901 dnrch eine Ministerialkommission ein Lokaltermin statt, in welchem eine eingehende Erörterung der in Betracht kommenden örtlichen Verhältnisse stattfand. Hierbei wurde, das Zusatzprojekt betreffend, die Ableitung der Abwasser unter Umgehung des Dorneburger Baches direkt nach der Emscher allgemein als eine erhebliche Verbesserung vom sanitären Standpunkte aus bezeichnet. Im übrigen fand sich gegen das Projekt nichts einzuwenden. Es wurde durch den Ministerialerlaß vom 18. Januar 1902 genehmigt. In der Folge wurden nun Verhandlungen eingeleitet zunächst für die Herstellung des Vorfluters. Die Bergwerksgesellschaft Hibernia als Besitzerin der Zeche Shamrock III/IV erbot sich von den auf 160000 Mk. veranschlagten Baukosten des Kanals ein Drittel zu übernehmen, ferner den zum allergrößten Teil ihr gehörigen Grund und Boden unentgeltlich zur Verfügung zu stellen und die aus dem Kanal auszuschachtenden erheblichen Bodenmassen fortzuschaffen. Es wurde in Aussicht genommen, daß die Gemeinde ein Drittel und die übrigen Interessenten ebenfalls ein Drittel der Kosten übernehmen sollten.

Späterhin aber trat bei den Vertretern der Bergwerksgesellschaft Hibernia ein völliger Umschlag in der Stellungnahme zu dem von ihnen selbst vorgelegten Projekt ein. Sie ließen dasselbe völlig fallen und traten für die Vertiefung des Dorneburger Baches ein. Als Grund der veränderten Stellungnahme wurde angegeben, daß es bedenklich erscheine, ein großes Niederschlagsgebiet von einem geschlossenen, streckenweise sehr tief eingebettenen Kanal abhängig zu machen. Die auf der Crangerheide zu erwartenden Senkungen würden zu stark werden, so daß häufig Brüche und Störungen in der Rohrleitung auftreten würden. Die alsdann durch die Überschwemmung entstehenden Regreßansprüche seien zu groß, um übernommen werden zu können. So wurde das Projekt völlig hinfällig, da ohne Beteiligung von Hibernia die Ausführung des Vorfluters unmöglich wurde. Von Hibernia wurde nunmehr die Vertiefung des Dorneburger Baches betrieben, die jetzt baldmöglichst in Angriff genommen werden soll. Die Gemeinde konnte sich an derselben nicht beteiligen, da die Kanalisation ohne Benutzung des Dorneburger Baches recht gut möglich war. Es wurde deshalb ein generelles Projekt für die Kanalisation von Eickel und eines Teiles der Gemeinde Wanne ausgearbeitet, welches von der Benutzung des Dorneburger Baches als Vorfluter innerhalb der Gemeinden absieht. Dasselbe beruht auf dem sog. Parallelsystem, d. h. parallel zu dem natürlichen Vorfluter, hier dem Dorneburger Mühlenbach, werden aus den einzelnen Niederschlagsgebieten durch passende Straßenzüge Hauptkanäle geleitet, gesammelt und an einer geeigneten Stelle unterhalb nach vorheriger Reinigung in den Vorfluter eingeleitet. Damit die Kanäle

nicht übermäßige Dimensionen erhalten, werden an passenden Stellen Regenauslässe angeordnet. Nach Lage der Verhältnisse sind in der Gemeinde Eickel folgende Hauptkanäle herzustellen:

1. Dorneburger Straße,
2. König-, Manteuffel-, Friedgras-, Lothringener-, Steinstraße,
3. Kaiser-, Viktoria-, Langekampstraße,
4. Blücherstraße.

Unter der Voraussetzung, daß die Gemeinde Wanne sich an den Kosten beteiligt, daß zweitens der Umbau des Bahnhofes Wanne erfolgt und das große Emscher-Projekt zur Ausführung gelangt, lassen sich die vorher genannten Kanäle in einen Hauptkanal zusammenführen und an einer passenden Stelle in den Dorneburger Bach im unteren Laufe nach vorheriger Klärung einleiten.

Sind diese Voraussetzungen nicht vorhanden, so werden die Kanäle nach vorheriger Klärung innerhalb der Gemeinde Eickel in den Dorneburger Bach eingeleitet.

Durch die gegenwärtig zur Ausführung kommende Kanalisation einiger Straßen wird den großen Gesichtspunkten einer gemeinsamen Kanalisation von Eickel und Wanne nicht vorgegriffen. Die herzustellenden Kanäle passen sich dem Projekte völlig an, so daß bei eventl. Ausführung desselben eine Geldverschwendung nicht stattfindet.

Auskunft vom Januar 1905.

Mit der Ausführung der Arbeiten ist im Jahre 1903 begonnen. Bis jetzt sind insgesamt 2817 lfdm Kanalstrecke fertiggestellt. Im kommenden Frühjahr werden die Arbeiten wieder in Angriff genommen und zunächst die Langekamp- und Göbenstraße kanalisiert werden.

Die Kläranlagen werden später von der Emscher-Regulierungskommission erbaut werden, wahrscheinlich nach dem biologischen Verfahren.

Elberfeld, 157 000 Einw. Reg.-Bez. Düsseldorf. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1879 durch die Rheinische Wasserwerksgesellschaft für eine Rheintalwasserversorgung. Das Wasser wird in der Nähe des Dorfes Benrath in 25 km Entfernung von Elberfeld am rechten Ufer des Rheins durch Brunnen erschlossen. (*Grahn.*)

Rüger, C., Die Kanalisation der Stadt Elberfeld. Gesundheit (Frankfurt a. M.), Bd. XIV, S. 113.
1893. Iben, O., Kanalisation von Elberfeld. Ges.-Ing., Bd. XVI, S. 28.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Kanalisation ist nur teilweise ausgeführt. Die bestehenden Kanäle leiten, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, Haus- und Regenwasser in die Wupper. Nach Fertigstellung des gesamten Kanalnetzes werden in der Bergstadt jedoch Haus- und Regenwasser getrennt abgeleitet werden, während für die Talstadt die gemeinschaftliche Ableitung beider Abwasser bestehen bleibt. Eine Spülung der Kanäle findet nicht statt, man beschränkt sich vielmehr nur auf eine Reinigung der Einlaufschächte. Die Gossen müssen von den Anliegern gespült werden.

Gruben bilden ausschließlich den Ansammlungsort menschlicher Auswürfe. Die Entleerung der Gruben geschieht nach Bedarf auf Veranlassung der Hausbesitzer. Unternehmer führen dieselbe pneumatisch aus und berechnen für jeden ausgehobenen Kubikmeter eine Gebühr von 2,00—2,50 Mk. Sammelgruben außerhalb der Stadt, in welchen die abzufahrenden Auswürfe aufbewahrt werden können, sind zwar vorhanden, werden jedoch wenig benutzt, da meistens eine sofortige kostenlose Abgabe

der Auswürfe an Landwirte der Umgegend, welche dieselben als Dünger verwerten, erfolgt. Die jetzige Beseitigungsart hat zu Klagen keine Veranlassung gegeben, man trägt sich jedoch mit dem Gedanken, die Kanalisation auch zur Aufnahme und Abschwemmung der menschlichen Auswürfe einzurichten.

Haus- und Küchenabfälle werden durch tägliche stadtseitige Abfuhr beseitigt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation ohne Aufnahme der Fäkalien, seit 1894 Anschluß der Häuser obligatorisch.

Rundfrage 1901.

Nach dem Mischsystem sind ca. 100 ha und nach dem Trennsystem ca. 3400 ha kanalisiert, und zwar nur im Gemeindebezirk Elberfeld. Die gesamte Kläranlage ist in ihrem künftigen Umfange für die Klärung der Abwasser Elberfeld-Barmen von im Mittel 2800, im maximo 3500 Schmutzwasser und zuzüglich des Regenwassers des Mischsystems für 4000 und bei Hochwasser bis 5000 l pro Sekunde projektiert. Sie wird für ein Drittel der Menge, entsprechend dem voraussichtlichen Abfluß des nächsten Jahrzehnts, ausgeführt.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In Elberfeld und Barmen ist die gemeinsame Kanalisation im Bau begriffen; zahlreiche Grundstücke mußten schon vor Fertigstellung der Kläranlage angeschlossen werden. In der Talstadt wird das Mischsystem, in der Bergstadt das Trennsystem zur Einführuog kommen. Eine mechanische Klärung ist in Aussicht genommen, Vorfluter ist die Wupper.

Auskunft vom September 1904.

In ein bis zwei Jahren wird vorraussichtlich eine amtliche Veröffentlichung über die Kanalisierung der Stadt Elberfeld erfolgen.

Vergl. unter Barmen.

Kölnische Zeitung 1905 (Nr. 479).

Das chemische Untersuchungsamt der Stadt Elberfeld, das vom Stadtchemiker Dr. J. Heckmann unter Mitwirkung des Nahrungsmittelchemikers Dr. A. Lauffs geleitet wird, verbreitet sich in seinem Jahresbericht auch über das interessante Thema der Untersuchung des Wupperwassers. Es handelt sich dabei um geeignete Feststellung über die wichtige Frage, ob die Ausflüsse der dort an der Wupper gelegenen Fabrikbetriebe bei ihrer demnächstigen Einführung in den Kanal eine das Mauerwerk zerstörende Eigenschaft besitzen würden oder nicht. Zu dem Ende hat das Stadtbauamt zunächst an verschiedenen Wupperbrücken der Stadt eine Woche hindurch von morgens 7 bis abends 8 Uhr stündlich Wupperwasserproben, im ganzen 3006, entnommen. Danach besaß das Wupperwasser zur Zeit der Entnahme höchstens schwachsaure oder schwachalkalische Reaktion, was den Gedanken nahe legte, daß die Fabrikabwasser im Wupperbett durch die Verdünnung mit dem eigentlichen Wupperwasser, insbesondere aber durch die Neutralisierung unter dem Einfluß der Gesteinsschichten (Kalk) des Wupperbettes eine bedeutende Veränderung erlitten haben könnten. Auf Vorschlag des Untersuchungsamtes ließ daher das Stadtbauamt in der Zeit vom 24. August bis zum 13. September unmittelbar aus Ausläufen chemischer Fabriken und sonstiger gewerblicher Anlagen links und rechts der Wupper insgesamt 1854 Abwasserproben entnehmen, die allerdings einen teilweise erschreckend hohen Säuregehalt aufwiesen. Daraus ging nunmehr mit erwünschter Klarheit hervor, daß zurzeit einige chemische Fabriken Abwasser von so saurer Beschaffenheit in die Wupper gelangen lassen, daß deren direkte Zuleitung in die städtischen Siele deren Zerstörung in kurzer Zeit zur Folge haben würde. Das eingangs erwähnte günstige Ergebnis der Wupperwasserproben ist daher tatsäch-

lich auf eine natürliche Neutralisierung der sauren Abwasser im Wupperbett durch vorhandenen oder als Flußgeschiebe mitgeführten Kalk zurückzuführen, ein Vorgang, wie er sich beim Einleiten der sauren Abwasser in die Siele natürlich dementsprechend auf Kosten des Mörtels und der Festigkeit des Mauerwerks abspielen würde.

Eltville, 4200 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Wasserversorgung?

Auskunft vom Mai 1905.

Die Stadt ist etwa zur Hälfte kanalisiert. Die meisten Häuser der kanalisierten Straßen sind angeschlossen. Fäkalien werden in die Kanäle nicht eingeführt. Das Kanalwasser läuft ohne Vorbehandlung teilweise in den Salzbach, teilweise in den Kiedricherbach; diese selbst münden in den Rhein.

Emmerich, 12500 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Grundwasserversorgung aus drei Rohrbrunnen von 175 mm Durchmesser und 8,0 m Tiefe, die 20 km vom Rhein in einer Dünenablagerung dicht an der holländischen Grenze erbohrt sind. Tägliche Leistung 1440 cbm. (*Grahn.*)

Auskunft vom November 1904.

Projektverfasser: Ingenieur André-Crefeld, jetzt Coblenz.
Ausführung: Baurat Hillenkamp-Andernach, früher Wesel.
Ausführende Unternehmer: Firma Dücker & Ko.-Düsseldorf, Firma A. Tennhaeff-Emmerich.

Auszug aus „Die Entwässerung der Stadt Emmerich", von Baurat Hillenkamp (Zentralblatt der Bauverwaltung, 1899, Bd. XIX, Nr. 60, S. 419).

Die unterirdische Entwässerung der Stadt Emmerich am Niederrhein ist als eine einheitliche Anlage geplant und in einem Zuge durchgeführt worden. Der Rheinstrom, welcher ihre Mauern bespült und häufig einen Teil der Stadt unter Hochwasser setzt, machte besondere Vorkehrungen notwendig, um die Abwasser bei den hohen Wasserständen zu beseitigen. Die Anlage ist jetzt mehrere Jahre im Betrieb und hat sich gut bewährt.

Die Stadt hat eine so tiefe Lage zum Rhein, daß fast in jedem Jahre ein kleiner Teil unter Wasser gerät, während der größere Teil nur durch einen Notdeich gegen Überschwemmung geschützt werden kann. Der Notdeich zieht sich vom Wassertor über den alten Markt bis in die Steinstraße. Er wird aus eisernen Pfosten mit Bohlenhintersetzung hergestellt, gegen welche man Erde und Dünger schüttet; zur Aufnahme der Eisenpfosten sind im Pflaster eiserne Schuhe angebracht. Bei Hochwassergefahr werden außerdem das Krahntor, Fährtor und Christoffeltor mit Dammbalken verrammelt. Die zwischen dem Rhein und Notdeich belegenen Häuser bleiben dem Hochwasser preisgegeben.

Die Höhe der verschiedenen Straßenkronen liegt zwischen 6,40 und 8,50 m am Emmericher Pegel (E. P.), wogegen das Hochwasser des Rheins bis 7,17, ausnahmsweise bis 7,49 m E. P. steigt. Der mittlere Wasserstand des Rheins beträgt 2,40, der gewöhnliche niedrige 1,00 und der niedrigste —0,29 E. P. Der Grundwasserstand ist in der ganzen Stadt von der Höhe des Rheinwassers abhängig; bei Hochwasser stehen deshalb die meisten Keller mehr oder weniger voll Wasser, soweit sie nicht wasserdicht gebaut sind. Ein wesentlicher Teil der Aufgabe war es, den Kellern in dem durch den Notdeich geschützten größeren Teile der Stadt die Möglichkeit der Entwässerung zu geben. Die Höhe der Kellersohlen konnte hierbei auf durchschnittlich 5,0 m E. P. angenommen werden. Die geschilderte niedrige Lage der Stadt und die hieraus hervorgehenden Hoch- und Grundwasserverhältnisse ergaben Bedingnngen, die einer unterirdischen Entwässerung recht ungünstig sind:

1. eine möglichst geringe Tiefe der Kanalsohlen unter der Erdoberfläche (in dem geringen Spielraum von 3,50—4,50 E. P.);
2. ein sparsames Gefälle der Sammelkanäle;
3. die Anlage eines Pumpwerkes, welches bei Hochwasser den Inhalt des dann abgesperrten Kanalnetzes dem Rheine zuführt.

Die gründliche Spülung der ganzen Kanalanlage mittels des aus der städtischen Wasserleitung zu entnehmenden Wassers ist im ganzen Kanalnetze gesichert.

Drei Hauptkanäle durchziehen das Stadtgebiet und vereinigen sich zu einem Hauptsammler, welcher beim Krahntore in den Rhein geleitet ist.

Die Hauptkanäle haben eiförmige Querschnitte von 600/900 und 900/1100 mm, der gemauerte Hauptsammler einen solchen von 1000/1500 mm, die Ausmündungsstrecke (bei 1 : 40 Gefälle) wieder von 900/1100 mm. Auf Verlangen der Rheinstrombauverwaltung wurde nahe der Ausmündung in die letzte Strecke ein sehr einfach angeordneter Klärschacht eingebaut. An geeigneten Stellen sind in die Schächte sogenannte Überfallschieber eingebaut, welche nur einen Teil des Querschnittes schließen. Hierdurch wird erreicht, daß sich der Kanalinhalt zu einer größeren Spülwelle sammelt, die in angemessenen Fristen durch Aufziehen des Schiebers zur Selbstreinigung der Kanäle benutzt wird.

Zur Ermittlung der erforderlichen Kanalquerschnitte wurde den örtlichen Verhältnissen entsprechend angenommen, daß für 1 ha in der Sekunde 0,028 cbm Flüssigkeit abzuführen ist. Die Entwässerungsgebiete, welche den einzelnen Kanalstrecken zufallen, sind so klein, daß die im Vorentwurfe vorgesehenen großen Querschnitte (meistens schlupfbare Kanäle) nicht erforderlich waren und somit eine erhebliche Verminderung der Kosten stattfinden konnte.

Nach dreijährigem Betriebe können die Querschnitte nunmehr als ausreichend groß gewählt bezeichnet werden.

Bei hohen Wasserständen muß das Kanalnetz gegen den Rhein abgesperrt und der Kanalinhalt übergepumpt werden. Nach den Beobachtungen während eines Zeitraumes von 20 Jahren ist ein Wasserstand von 3,00 E. P. (Sohle der Ausmündungsstrecke) jährlich durchschnittlich an 86,65 Tagen, 4,00 E. P. und darüber an jährlich durchschnittlich 42,45 Tagen zu erwarten; alle Kanalstrecken kommen mithin zeitweise unter Rückstau. Zur Anlage der Pumpstation stand nur ein beschränktes Grundstück am alten Markt zur Verfügung, auf dem

die Pumpen und Maschinen schwer anzuordnen waren. Die Firma Gebr. Körting in Körtingsdorf bei Hannover hat die Aufgabe mit bestem Erfolg gelöst. Die Pumpen sind im Kellergeschoß angeordnet, die Triebmaschinen im Erdgeschoß. Der Bequemlichkeit der Bedienung halber und wegen des billigen Gaspreises (die Gasanstalt ist städtisch) sind Gasmaschinen gewählt. Eine kleinere von zwei Pferdestärken bewegt eine Pumpe von 15 Sekl. Leistungsfähigkeit und dient im Bedürfnisfalle zum Antriebe einer 20pferdigen Gasmaschine, welche zwei Pumpen von je 100 Sekl. Förderung treibt.

Mit Rücksicht auf den Umstand, daß die am dichtesten bebauten Stadtteile am Rhein nicht durch die Pumpstation entwässert werden, erscheint die Förderung von im ganzen 215 Sekl. für alle Fälle ausreichend, was die Erfahrung bis jetzt auch bestätigt hat.

Ems. 6492 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Grundwasserversorgung aus dem Lahntal.

Auskunft des Bürgermeisteramtes vom Oktober 1904.

In Ems bestand bisher zur Abführung von Fäkalien und Schmutzwassern eine Teilkanalisation, die dem Domänenfiskus gehört.

Zur ordnungsmäßigen Entwässerung der gesamten Stadt ist eine Schwemmkanalisation in Vorbereitung, die die Abwasser und die Fäkalien nach einem Pumpwerk führt, wo sie gehoben und in einer nach dem biologischen Verfahren eingerichteten Kläranlage geklärt werden.

Die Kanäle der Nebenstraßen bestehen aus gebrannten und glasierten Steinzeugröhren von kreisrundem Querschnitt verschiedener Größe. Die Hauptsammelkanäle zu beiden Seiten der Lahn sind in der Haupterstreckung als Tonrohrkanäle von 20 bis zu 55 cm lichter Weite steigend, und erst von dem Zusammenbruch derselben ab als Zementrohrkanäle von 105/70 cm mit Knauffschen Tonplatteneinlagen vorgesehen. Das gesamte Kanalnetz erhält Einrichtungen zum Spülen mittels der hier vorhandenen Flußläufe (Lahn, Emsbach, Westerbach, Braunebach), mittels der Wasserleitung und schließlich mittels der Kanalwasser selbst.

Die Pumpstation, in der die Abwasser zusammen fließen, erhält vier Zentrifugalpumpen, die von Generatorgasmotoren angetrieben werden und die Abwasser nach dem Klärwerk befördern.

Das Klärwerk beruht auf dem biologischen Klärverfahren, wird nach dem in England seit längerer Zeit erprobten Candyschen Sprinkler-Polaritsystem oder Carboferrit-Tropfverfahren eingerichtet und umfaßt folgende bauliche Anlagen:

1. eine kreisförmige Einlaufkammer aus Stampfbeton von 1,75 m Durchmesser, in die das Steigrohr der Pumpstation mündet;

2. eine kreisförmige Schlammkammer mit konischem Boden aus Stampfbeton von 4,50 m Durchmesser und 5,00 m Gesamttiefe. Um dieselbe ist ein 0,50 m weiter Ringkanal aus Eisenbeton angeordnet, welcher von Konsolen aus Eisenbeton getragen wird. Quer über der Kammer ist eine Brücke von 0,75 m Breite und 0,50 m Höhe aus Eisenbeton gelegt, an der in der Mitte ein Schacht von 2,60×0,65×0,65 m aus Eisenbeton frei aufgehängt ist;

3. zwei zylindrische Bassins von je 6,40 m Durchmesser und 4,50 m Tiefe, sogenannte „Aufbereiter“ aus Stampfbeton. Auch diese sind mit 0,50 m weiten Ringkanälen auf Konsolen aus Eisenbeton versehen. Über jedem Aufbereiter liegt eine Eisenbetonbrücke von 1,0 m Breite und 0,50 m Höhe, an der ein Schacht von 3,50 m Länge und 0,85×0,85 m Querschnitt aus Eisenbeton frei aufgehängt ist. An die Aufbereiter schließen sich:

4. vier Zubringerkammern aus Eisenbeton, die durch einen 1,4 m weiten Zubringerkanal verbunden sind;

5. vier Oxydationsbetten von je 16,50 m Durchmesser, Vorbetten genannt, von 1,25 m Tiefe aus Stampfbeton. Sie sind mit einer 1,05 m hohen Füllung von Kohlenschlacken etc. von verschiedener Korngröße versehen. Auf dem Boden liegen in ca. 1,0 m Abstand trockene Backsteinkanäle zum Abführen der durchsickernden Flüssigkeit. In der Mitte jedes Bettes befindet sich ein Betonpfeiler zur Aufnahme der Sprinkler;

6. Sammelkanal, 0,75 m weit, aus Eisenbeton, unterhalb der Vorbetten zur Aufnahme der aus den Vorbetten ablaufenden Flüssigkeit;

7. zwei weitere Aufbereiter von je 6,40 m Durchmesser und 4,50 m Tiefe mit Eisenbetonbrücke und -schacht, in Form und Größe wie in Pos. 3 beschrieben. Sie sind durch einen 1,0 m weiten Zubringerkanal aus Eisen verbunden, der teilweise auf besonderen Beton- oder Bruchsteinmauern fundiert ist;

8. vier Zubringerkammern mit Wänden und Böden aus Eisenbeton;

9. vier weitere Oxydationsbetten in Stampfbeton, Karboferritbetten genannt, von je 16,50 m Durchmesser und 1,25 m Tiefe. Sie erhalten ebenfalls eine 1,05 m hohe Füllung, die teilweise aus Kohlenschlacken von verschiedener Korngröße und teilweise aus Karboferrit besteht; die Abzugskanäle am Boden sowie die Pfeiler für die Sprinkler sind die gleichen wie in Pos. 5.

10. Sammelrinne zur Aufnahme der aus den Karboferritbetten austretenden Flüssigkeit. Sie besteht aus einem 1,0 m breiten, flachen, an die Karboferritbetten anschließenden Sammelkanal und der eigentlichen 1,60 m tiefen Sammelrinne, deren Außenwand gerade und ein wenig geneigt ist, während die an den Sammelkanal anschließende Fläche windschief und gewissermaßen fächerförmig gekrümmt ist. Auf dem Boden ist ein perforiertes Rohr zur Schlammaufnahme eingebettet. Sammelkanal wie Rinne bestehen aus Stampfbeton;

11. Ablaufkanal, 1,0 m weit in Stampfbeton, führt die Abwasser vermittels des Fröschbaches in die Lahn;

12. Schlammgruben in Stampfbeton. Zur Beseitigung des Schlammes sind zwei Gruben angeordnet. Die erste, 1,50×0,80 m groß, nimmt den Schlamm der Schlammkammer und der zwei ersten Aufbereiter auf. Die zweite Grube, 4,50×2,20 m groß, nimmt sämtlichen Schlamm der ganzen Anlage auf; sie ist mit einer Überlaufleitung versehen, die das überschlüssige Wasser nach dem Pumpschacht zurückführt;

13. Rohrleitungen. Die Schlammleitungen von den zwei ersten Aufbereitern und der Schlammkammer nach der ersten Schlammgrube, sowie von den zwei letzten Aufbereitern nach der zweiten Schlammgrube sind in 0,15 m weiten gußeisernen Muffenrohren herzustellen und die Leitung von der ersten zur zweiten Schlammgrube, sowie die Zuleitung zu den acht Sprinklern und vier Aufbereitern in 0,20 m weiten gußeisernen Muffenrohren. Die Überlaufleitung von der Hauptschlamm-

grube und der Sammelrinne nach dem Pumpschacht sind in 0,20 m weiten glasierten Tonröhren herzustellen.

14. Die mechanische Ausrüstung der Anlage besteht aus acht Sprinklern nebst acht Zubringern für die Vor- und Karboferritbetten, fünf automatischen Schlammabzugapparaten für die Schlammkammer und die vier Aufbereiter, und 15 Schiebern für die Kanäle und Zubringerkammern:

Die Klärung der Abwasser vollzieht sich in der vorbeschriebenen Anlage in folgender Weise:

Aus dem Hauptsammelkanal fließen die Abwasser mit natürlichem Gefälle dem Einlaufschacht des Pumpwerks zu; sie passieren hier zunächst einen Sandfang und einen Rechen, damit die groben Sink- und Schwimmstoffe zurückgehalten werden. Von hier wird das Abwasser durch Pumpen nach der „Einlaufkammer“ gehoben, welche, um die Stöße der Pumpen zu brechen und um einen gleichmäßigen ruhigen Einlauf in die nachgeschaltete „Schlammkammer“ zu erhalten, der letzteren vorgeschaltet ist.

Aus der Einlaufkammer fließen die Abwasser zunächst in die Schlammkammer, woselbst die schweren anorganischen Stoffe sich absetzen, und ergießen sich sodann durch den ringförmigen Speisekanal in die rechts und links von der Schlammkammer angeordneten zwei „Aufbereiter“. In diesen halten sich die Abwasser drei Stunden lang auf und hier beginnt infolge von Bakterientätigkeit die Lösung bezw. Verflüssigung der organischen Substanzen. Aus den Aufbereitern gelangen die Abwasser auf die „Vorbetten“ (primäre Tropfkörper). Über diesen sind vier rotierende Sprinkler, die nach dem Prinzip des Segnerschen Wasserrades konstruiert sind, angeordnet. Das Wasser fließt mittelst einer Zuleitung von unten in die vier Sprinklerarme, setzt diese in rotierende Bewegung und fließt gleichmäßig in feinen Strahlen über die Betten. Durch die innige Berührung mit dem Sauerstoff der Luft findet eine teilweise Oxydation der bereits in den Aufbereitern in Lösung übergegangenen organischen Substanzen statt. Da die Tropfkörper des genannten Systems bessere Resultate liefern, wenn das Wasser nicht kontinuierlich, sondern in Unterbrechungen den Körpern zugeführt wird, so ist jedem Sprinklerbett eine Zubringerkammer vorgelagert, die für einen 3-Minuten-Zufluß berechnet ist. Die Ausflußöffnung der Zubringerkammer ist so groß gewählt, daß das angesammelte Wasserquantum in einer Minute auslaufen bezw. über das Bett verteilt werden kann. Das Öffnen und Schließen der Zubringerkammer erfolgt automatisch durch eine wageartige Einrichtung.

Aus den Vorbetten gelangen die Abwasser in die den Betten vorgelagerten Sammelrinnen und aus diesen zwecks Ausscheidung der in den Tropfkörperabflüssen enthaltenen ungelösten Stoffe in zwei Aufbereiter von gleicher Konstruktion und Größe wie die füheren. Der Betrieb ist in diesen zwei Aufbereitern ebenso gedacht wie in den ersten.

Aus den zweiten Aufbereitern fließt das Abwasser ebenfalls wieder zunächst in vier Zubringerkammern und aus diesen dann über vier „Karboferritbetten“. Die Verteilung des Wassers über diese sekundären Körper erfolgt in gleicher Weise wie bei den Vorbetten; der Aufbau der Körper unterscheidet sich jedoch dadurch, daß bei den sekundären Betten eine 30 cm hohe Schicht „Karboferrit“ zwischen den Kleinschlag eingelegt ist. Dieser sehr sauerstoffreiche Eisenstein soll die in den Betten stattfindende Oxydation möglichst vollkommen gestalten.

Die Abflüsse aus den Karboferritbetten fließen zunächst in einen Sammelkanal, aus diesem in eine sogenannte Sammelrinne und zuletzt in eine unterhalb der Karboferritbetten sich hinziehende tiefe Rinne („Abflußkanal"). Nachdem sich hier die Abwasser noch eine halbe Stunde zwecks Ausscheidung der letzten Mengen an ungelösten Bestandteilen aufgehalten haben, werden sie der Vorflut zugeleitet. Die abgeleiteten Abwasser, welche infolge der geübten Behandlung klar, farblos, sowie frei von fäulnisfähigen Stoffen sind, gelangen zunächst in den sogenannten Fröschbach, der nach etwa 600 m langem Laufe in die Lahn einmündet.

Aus einer Festschrift über Bad Ems 1903.

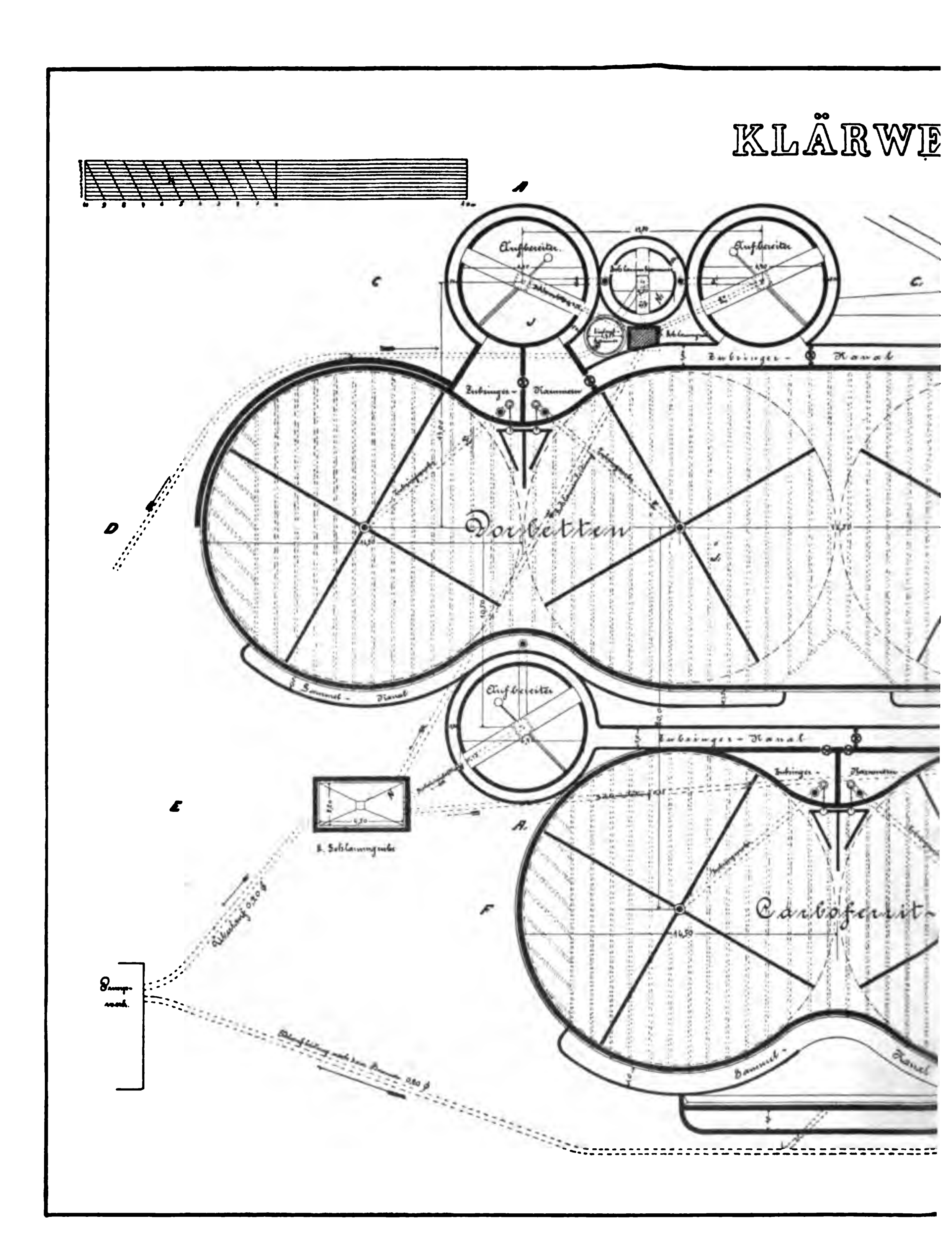
Abgesehen von den durch die Lage von Ems in einem schmalen Tale mit wenig natürlichem Gefäll bedingten örtlichen Schwierigkeiten, war es besonders der Mangel eines für Emser Verhältnisse geeigneten Abwasserreinigungsverfahrens, welcher die Lösung der Kanalisationsfrage lange hinausgeschoben hat. Erst das Studium des Oxydationsverfahrens durch eine von der Stadt nach England entsandte Kommission vermittelte endlich die Kenntnis eines geeigneten Verfahrens. Auf Vorschlag dieser Kommission wurde ein neueres biologisches Verfahren, das sogenannte Karboferritverfahren gewählt, das neben der Entfaulung gleichzeitig eine fast vollständige Entkeimung der Schmutzwasser herbeiführt.

Die Beschreibung der Kläranlage ist besonders ausführlich gegeben, weil Ems die erste deutsche Stadt ist, die dieses neue Klärverfahren einführt.

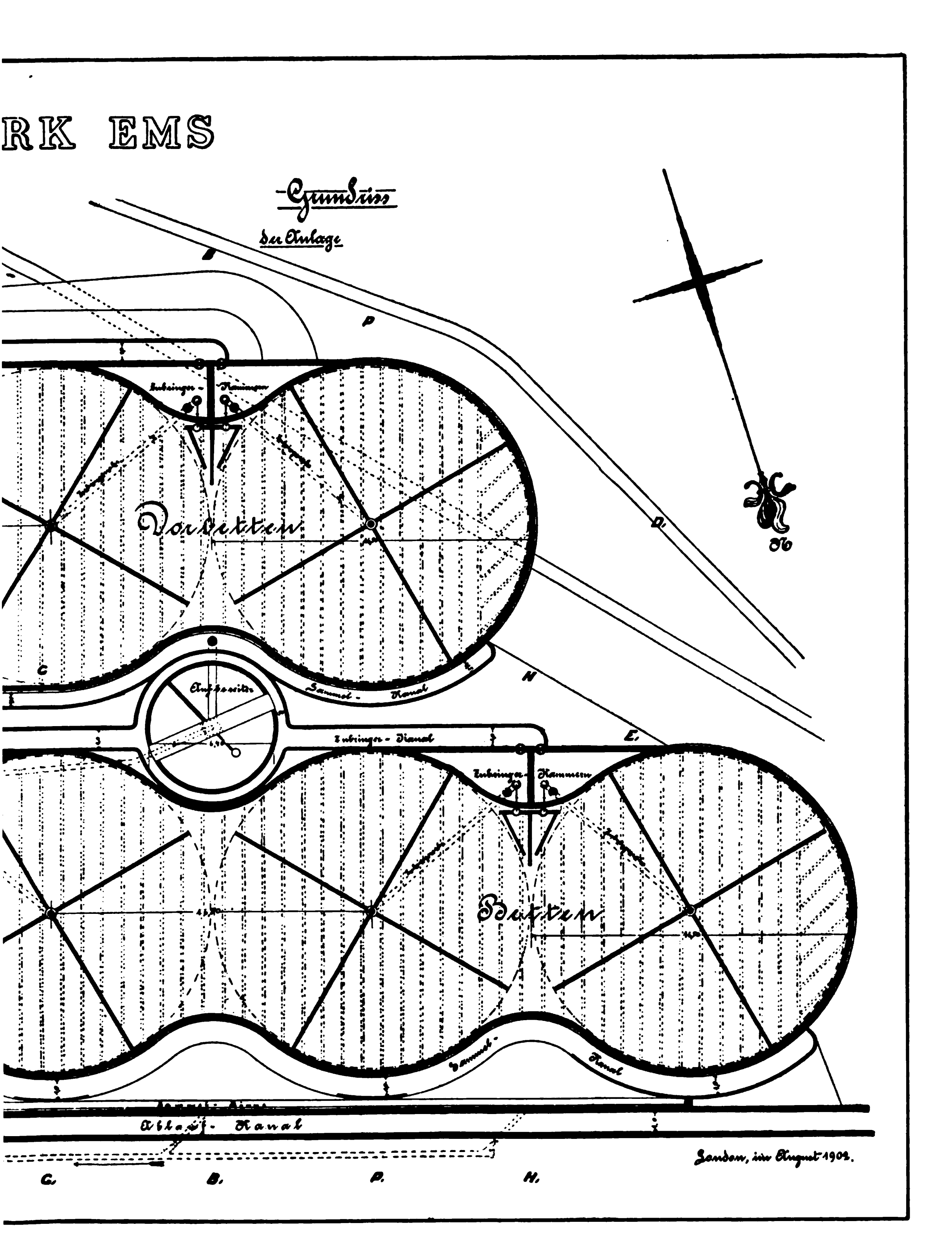
Das bereits fertiggestellte Projekt ist unter der Annahme aufgestellt, daß das Regenwasser nicht in das städtische Kanalnetz eingeführt, sondern wie bisher durch besondere Leitungen der Lahn direkt zugeführt wird. Mit Rücksicht darauf, daß in Ems als Kurort die Bevölkerungsziffer im Sommer viel höher ist als im Winter und mithin eine verschiedene Inanspruchnahme stattfindet, ist die Kläranlage in zwei völlig symmetrische Teile zerlegt. Auf den beibefügten drei Blatt Zeichnungen ist sie eingehend dargestellt und soll nachstehend näher beschrieben werden.

Da, wo der Stammkanal in den Brunnen eintritt, erweitert sich dieser zu einer Art Kammer, in der ein schräges Gitter angeordnet ist, welches die auf der Kanalflüssigkeit treibenden groben Schwimmstoffe (Korke, Holz, Papier, Kotbrocken usw.) zurückhält. Eine mechanische Vorrichtung entfernt diese Rückstände von dem Gitter und hebt sie aus dem Brunnen. Hinter dem Gitter gelangt die Flüssigkeit in die Saugkörbe der Pumpen. Die durch ein Pumpwerk gehobenen Abwasser werden durch eine Rohrleitung zunächst in die Einlaufkammer und aus dieser in die Schlammkammer geführt. Die Einlaufkammer ist dazu bestimmt, die Druckschwankungen des Pumpwerks von der Schlammkammer fern zu halten, damit hier die Sedimentierung ungehindert von statten gehen kann. Zu diesem Zwecke verbleibt die Flüssigkeit kurze Zeit in der Schlammkammer, deren Sohle eiförmig zusammengezogen ist. Der abgesetzte mineralische Schmutz wird durch eine Rohrleitung abgesaugt. Aus der Schlammkammer gelangt das Abwasser durch Überlaufen über den Rand derselben in den diese umgebenden Ringkanal und von hier durch ein Rohr und einen Schacht in die Aufbereiter. Diese sind kreisrunde Bassins von 6,4 m Durchmesser und 4,5 m Tiefe; sie sind groß genug, um den dreistündigen, auf $3 \times 94 =$

Ems 1.

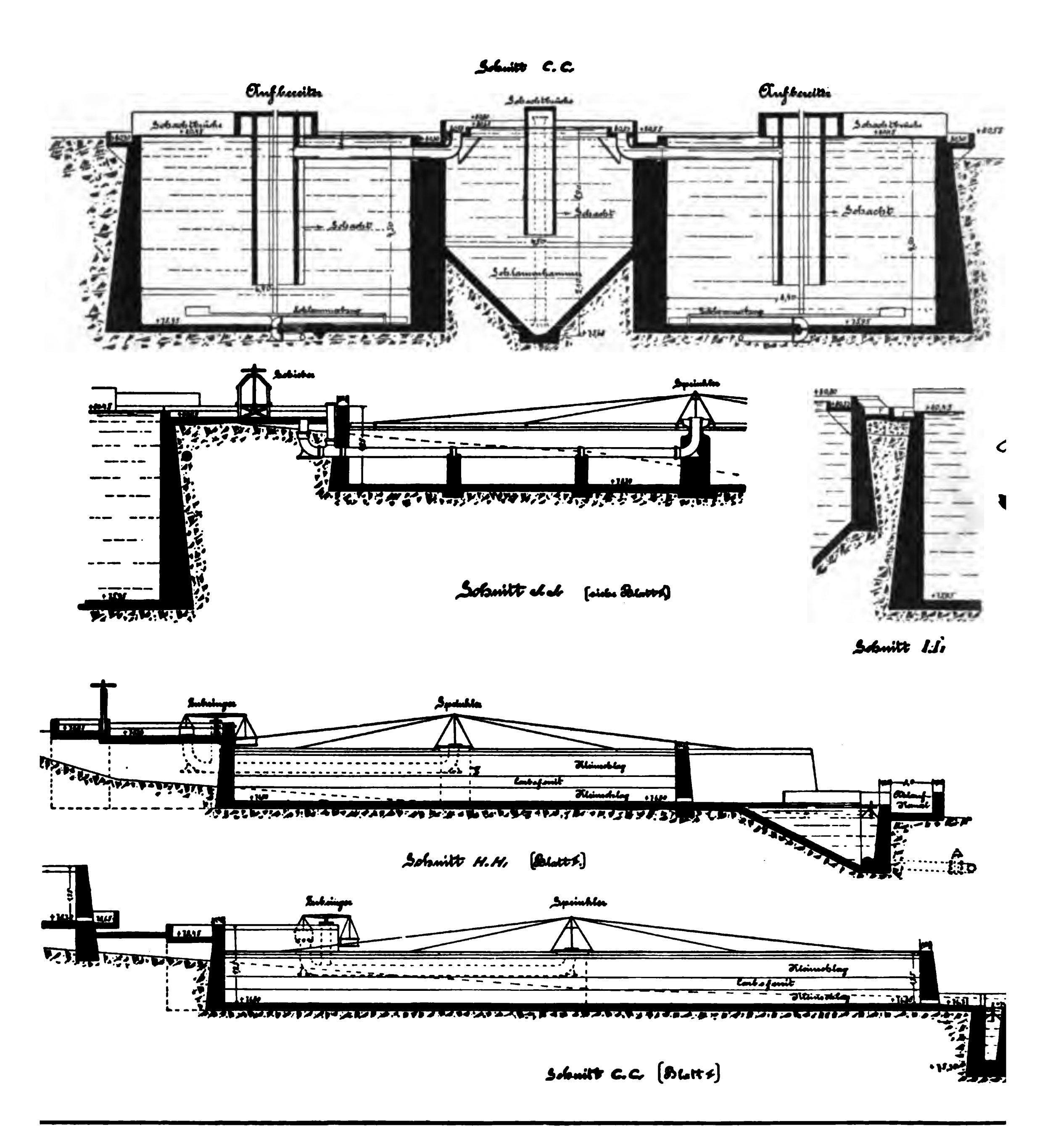


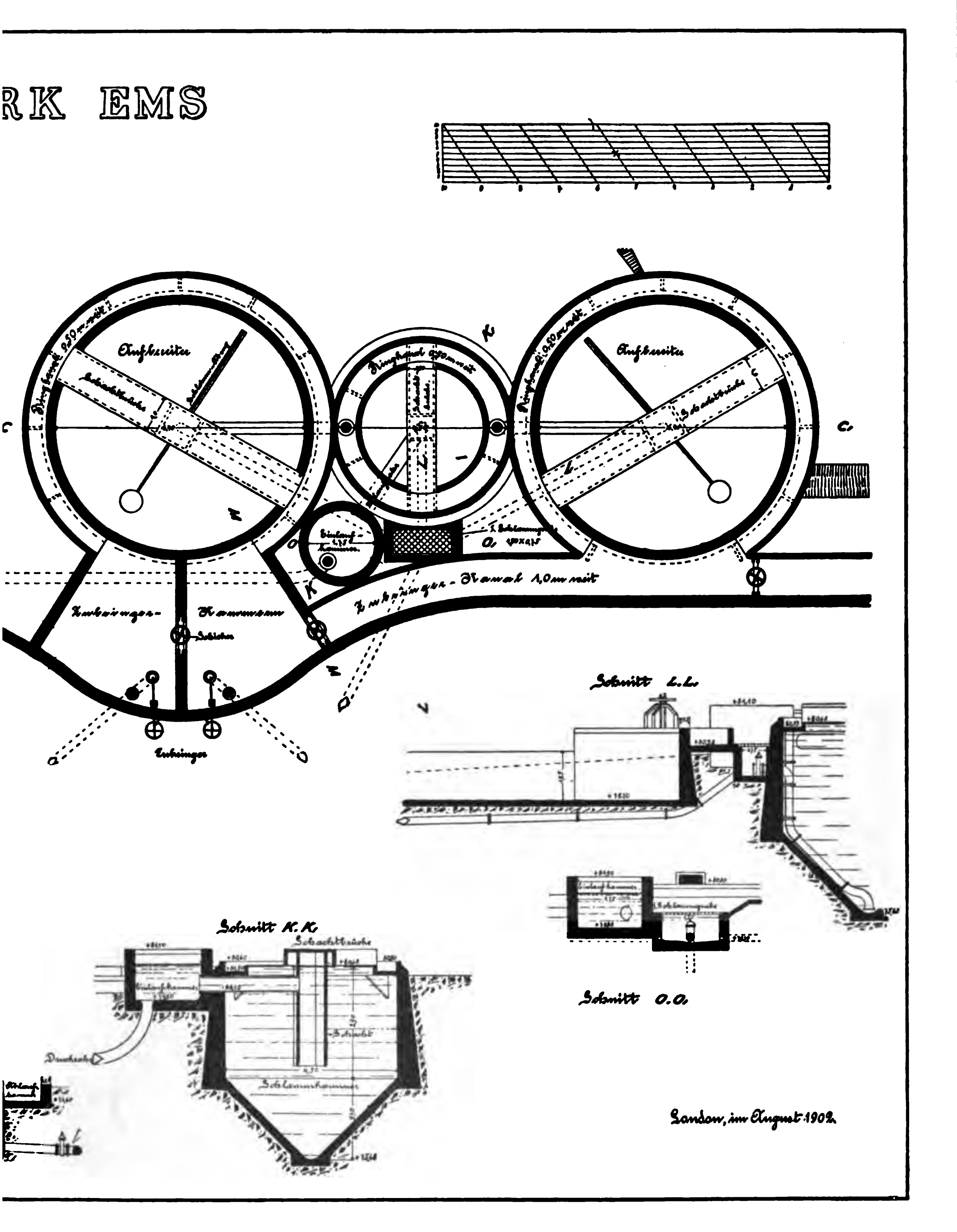
KLÄRWE
Aufbereiter
Aufbereiter
Zubringer-Kanal
Zubringer-Kammern
Vorbetten
Sammel-Kanal
Aufbereiter
Zubringer-Kanal
Zubringer-Kammern
Carbofenit-
Sammel-Kanal
Pumpwerk.
A
C
D
E
F


RK EMS
Grundriss
der Anlage
Vorbetten
Betten
Zubringer-Kanal
Sammel-Kanal
Ablauf-Kanal
Emden, im August 1902.

Ems 2.

KLÄRWE


Schnitt C.C.
Aufbereiter
Aufbereiter
Schacht
Schacht
Schnitt H.H. (Blatt 1)
Schnitt C.C. (Blatt 1)


RK EMS
Aufbereiter
Aufbereiter
Einlauf-kammer
Schnitt L.L.
Schnitt K.K.
Schnitt O.O.
Landau, im August 1902.

Ems 2.

KLÄRWE

Quer- u. [illegible]

Schnitt A.A.

Schnitt C.C

Schnitt N.N.
(längs der Schlammleitung)

RK EMS

ängenschnitte

Schnitt B.B.

t D.D.

Schnitt E.E.

Schnitt F.F.

Schnitt P.P.

Landau, im August 1902.

Ems 3.

282 cbm berechneten Maximalzufluß aufzunehmen. Die Flüssigkeit hat also, während sie langsam in den Aufbereitern aufsteigt, drei Stunden Zeit, um allen mineralischen anorganischen Schmutz abzusetzen. Die festen organischen Stoffe werden dagegen nicht, wie bei den bisherigen veralteten Methoden, durch Fällungsmittel abgeschieden, sondern in der Flüssigkeit belassen. Die darin vorhandenen zahllosen Bakterien beginnen während der drei Stunden die organischen Massen aufzubrechen und zu verflüssigen. Der am Boden der Aufbereiter sich absetzende mineralische Schlamm wird durch den dort angebrachten Schlammabzug nach der Schlammgrube gespült und von dort abgefahren. Das beim Spülen in die Schlammgrube mitgerissene Wasser wird durch eine Rohrleitung in den Brunnen zurückgeführt. Die nunmehr genügend für den Oxydationsprozeß vorbereitete Flüssigkeit gelangt wieder durch Überlaufen in den die Aufbereiter umgebenden Ringkanal und tritt aus diesem entweder direkt oder durch einen Zubringerkanal in die Zubringerkammern, flache Bassins, die einen patentierten Apparat — den Zubringer — enthalten, der von der durchfließenden Flüssigkeit getrieben wird und automatisch die Beschickung der Oxydationsbetten derart regelt, daß nach einer gewissen Beschickungsdauer (von gewöhnlich 1 Minute) eine doppelt so lange Pause folgt. Die Beschickung selbst findet durch Beriesler (Sprinkler) statt, die aus vier rechtwinklig zu einander verbundenen Rohren bestehen, welche alle auf derselben Seite gelocht sind und durch die Flüssigkeit in rotierende Bewegung versetzt werden. Diese Rotation wird durch den vorerwähnten Zubringer geregelt; während der Beschickungspause stehen die Beriesler still.

Die primären Oxydationsbetten oder Vorbetten sind kreisrunde Bassins von 16,5 m Durchmesser und 1,25 m Tiefe. Sie sind 1,10 m hoch mit einem Gemisch aus Ziegelbrocken und Kleinschlag von verschiedener Korngröße gefüllt. In diesen Vorbetten geht der bereits in den Aufbereitern eingeleitete Prozeß der Lösung und Verflüssigung der festen organischen Stoffe unter Bakterieneinfluß in verstärktem Maße weiter. Das aus den Vorbetten abfließende Wasser sammelt sich in einem Sammelkanal und gelangt aus diesem durch einen zweiten Satz (Aufbereiter) in derselben Weise wie vorher beschrieben auf die Karboferritbetten. Diese sind ebenso wie die Vorbetten konstruiert, enthalten aber als Füllungsmaterial ein Gemisch von Sand und Karboferrit, einem stark sauerstoffhaltigen Eisenerz. Beim Durchsickern durch die Karboferritmasse werden die organischen Verbindungen höher oxydiert und die Bakterien zum größten Teil vernichtet. Nach den Untersuchungen eines hervorragenden englischen Bakteriologen, Dr. Griffiths Ph. D. F. R. S. (Ed.), werden die Bakterien auf den zweihundertsten Teil ihrer ursprügliehen Zahl reduziert, und es hinterbleiben ausschließlich gewöhnliche Wasserbakterien und einige verflüssigende Arten in geringer Zahl, während der vorher stets in großer Zahl anwesende Bacillus coli überhaupt nicht mehr nachzuweisen ist. Das so gereinigte Abwasser unterliegt nicht mehr der fauligen Zersetzung und kann ohne Bedenken dem Flusse zugeführt werden. Erwähnt werden soll schließlich noch, daß das eben geschilderte Verfahren in einer größeren Zahl von englischen Städten eingeführt ist und sich dort in jeder Hinsicht bewährt hat. Es wird Ems ein Reinigungsverfahren dadurch erhalten, das in seinem Effekt noch über das von den deutschen Aufsichtsbehörden geforderte Maß hinausgeht.

Enkirch, Landgemeinde, 2299 Einw. Reg.-Bez. Coblenz. **Preußen.**

Wasserversorgung durch Hochquellenleitung.

Auskunft vom Juni 1905 (Civilingenieur Alberty-Frankfurt a. M.).

Bis zum Jahre 1903 floß in Enkirch alles Wasser oberirdisch ab. Das Hauswasser wurde durch die Straßenrinnen auf eine Wiese an der Mosel geleitet, und das Regenwasser ergoß sich in den Großbach, wenn der Querschnitt der Rinne gefüllt war.

Seit zwei Jahren sind die hauptsächlichsten Straßen des am stärksten bevölkerten Ortsteiles des linken Großbachufers durch Anlage unterirdischer Kanäle entwässert. Der Trockenlauf wird nach wie vor zur Berieselung der Wiese verwendet und das Regenwasser durch einen Regenauslaß in den Großbach geleitet, nachdem eine sechsfache Verdünnung des Kanalwassers erfolgt ist.

In die Siele, die nach dem Parallelsystem angeordnet sind, gelangen bis jetzt nur Haus- und Regenwasser. Die aus glasiertem Steinzeug hergestellten Röhren von 300 und 400 mm Durchmesser, sowie die eiförmigen Zementbetonkanäle liegen mit ihren Sohlen 2,2—2,5 m unter Straßenoberfläche. Letztere haben die lichten Abmessungen von 0,40 $\times$ 0,60 m und 0,70 $\times$ 1,05 m.

Als größte Regenhöhe sind zur Ermittlung der abzuführenden Regenwassermenge 35 mm per Stunde in Rechnung gezogen. Das zu entwässernde Gebiet zu beiden Seiten des Großbaches hat eine Gesamtfläche von 17,45 ha; hiervon entfallen auf das linke Großbachufer 13,2 ha.

Die fertiggestellten Straßenkanäle haben eine Länge von 1380 m, noch auszuführen bleiben 2000 m. Zur Ableitung des Wassers aus den Häusern sind 600 m Rohr von den Grundstücken zu den Straßensielen verlegt und 55 Straßensinkkasten vermitteln den Einlauf des Regenwassers in die Kanäle.

Bei vollem Ausbau der Kanalisation werden in 24 Stunden 260 cbm Hauswasser abzuleiten sein.

Das Hauptsiel auf dem linken Großbachufer kann in der Sekunde 2,2 cbm Wasser bei voller Füllung des Eiprofils 0,7 $\times$ 1,05″ abführen.

Die Spülung der Kanäle erfolgt durch zwei selbsttätig wirkende Kanalspüler, die an die Gemeindewasserleitung angeschlossen sind; außerdem mündet das Überlaufrohr des Reservoirs in den obersten Kanalschacht und das für die Wasserversorgung von Enkirch nicht gebrauchte Wasser sorgt dafür, daß die Siele in den steilen Straßen nicht trocken laufen.

Die meisten Keller der Grundstücke können entwässert werden, einige liegen aber auch tiefer als die Straßenleitungen.

Künstliche Hebung der Abwässer ist nicht erforderlich.

N. St. **Erlangen,** 22953 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Mittelfranken.

Wasserversorgung: Städtische Wasserleitung seit 1891. Durch drei Dampfmaschinen wird Grundwasser aus neun Filterbrunnen gesaugt und in zwei Hochreservoire gepumpt. (*Krkhs.-Lex.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist behufs Ableitung der Abwasser, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, kanalisiert. Die einmaligen Kosten der Kanalisation betrugen 300000 Mk., während die laufenden sich auf 5000 Mk. stellen. Die Abwasser gelangen in die Regnitz, welche eine Wassermenge von 10 cbm bei einer Geschwindigkeit von 0,30 m in der Sekunde führt. Die Kanäle werden künstlich gespült.

Die menschlichen Auswürfe werden aus den Gruben in der Regel einmal jährlich, im Frühjahr oder Herbst, von Landwirten kostenlos abgefahren und als Dünger verwertet. In die Gruben der städtischen Gebäude wird Torfmull eingestreut. Eine geruchlose Reinigung der Gruben wird seitens der Bewohner angestrebt.

Die Stadt sorgt für regelmäßige Abfuhr der Haus- und Küchenabfälle, welche auf den Schuttplatz abgeführt werden. Jede Familie zahlt für die Beseitigung der Abfälle jährlich 2 Mk., Wirtschaften 3--4 Mk.

Krkhs.-Lex. 1900.

1883 wurde die Hauptkanalisation der Stadt ausgeführt. Kostenaufwand 250000 Mk. Zur Durchspülung der Kanäle dient teils ein inmitten der Stadt gelegenes, durch einen artesischen Brunnen gespeistes Reservoir von 120 cbm Inhalt. Seit 1896 ist in der Stadt pneumatische Grubenentleerung obligatorisch eingeführt. Die Abwasser gehen ohne weitere Vorbehandlung in die Schwabach und fast nur in die Regnitz, Fäkalien gelangen nicht hinein.

Aus den Verwaltungsberichten des Stadtmagistrates Erlangen.

1869. Erlangen liegt an der Rednitz unter dem 28° 40′ der Länge und 46° 30′ der Breite fast genau im Mittelpunkte von Deutschland, in umbilico Germaniae, wie ältere Schriftsteller sagen, und 850 Pariser Fuß über der Meeresfläche.

Die Stadt liegt auf einer Ebene, welche sich gegen Norden senkt, so daß der am nördlichen Ende befindliche Stadtteil, das Essenbach, ziemlich viel tiefer liegt, als die übrige Stadt. Unmittelbar an das Essenbach sich anschließend zieht sich ein Bergrücken hin, der Altstädterberg, auch Burgberg genannt, dessen Höhe 180 Fuß über dem Marktplatz beträgt. Hinter demselben und nur durch ein schmales Tal von ihm getrennt, erhebt sich der Ratsberg bis zu einer Höhe von 330 Pariser Fuß.

Die besondere Lage und Bauart der Stadt, welche in verschiedenen Teilen derselben lange Strecken entlang kein Gefälle entstehen lassen, erhöhen den Übelstand der offenen Rinnen und haben schon seit langer Zeit zu dem Verlangen einer wenigstens teilweisen Kanalisierung der Stadt geführt. Das Projekt derselben wurde in wirklichen Angriff im Jahre 1864 genommen. Damals wurde ein Plan für die Kanalisierung der ganzen Stadt entworfen. Da man allseitig darin übereinstimmte, daß Kanäle ohne ausreichendes Durchspülwasser nachteiliger sind, als die offenen Rinnen, so wurde zunächst die Bohrung eines artesischen Brunnens unternommen.

Da keine Aussicht auf ein höheres Wasserquantum als 768 Eimer per Tag gegeben war, so wurde das Bohren eingestellt. Die Kanalisationsfrage selbst ruhte wieder, da jene Wassermenge für die Durchspülung eines auch nur den kleineren Teil der Stadt durchziehenden Kanalnetzes unzureichend erschien.

1882—1883. Vom 17. Juli 1882 bis Herbst 1883 wurde die Hauptkanalisation der Stadt mit einem Kostenaufwande von 250000 Mk.

ausgeführt. Zur Durchspülung der Kanäle dient das am Bohlenplatze angelegte, durch den artesischen Brunnen daselbst gespeiste Reservoir mit ca. 120 cm Inhalt. Die Durchspülung der in der Altstadt gelegenen Kanäle erfolgt von der im Theater eingerichteten Wasserstation. Dieselbe wurde am 11. Mai 1883 eröffnet. Das Wasser wird aus zwei Bohrbrunnen mit einer zweipferdekräftigen Gaskraftmaschine in ein auf dem Dachboden des Theaters stehendes Reservoir von 20 cbm Inhalt gepumpt, von wo aus eine Wasserleitung in die im Rathause und im Leihhause aufgestellten Reservoirs führt.

1893—1894. Im Jahre 1893 wurde ein Kanal vom Schwabachsteg bis zur Wöhrstande mit einem Kostenaufwand von 11000 Mk. hergestellt, wodurch die sanitären Mißstände, welche durch Verunreinigung des Schwabachflusses durch den dortigen Ausflußkanal entstanden, beseitigt wurden. Der Auslaßkanal dient jetzt nur als Notauslaß bei starken Regengüssen, während das gewöhnliche Wasser nach der Regnitz geführt wird.

1895—1896. Zur Verbesserung der sanitären Verhältnisse wurde im Jahre 1895 ein Notauslaßkanal auf der Fuchsenwiese angelegt, weil der durch die Abfüllung der Fuchsenwiese verengte Notauslaß nicht mehr genügend war. Ferner wurde die Kanalisation der Kochstraße sowie die Verlängerung des Kanals in der Nürnberger Straße und in der Sedanstraße vorgenommen.

Durch die obligatorische Einführung der pneumatischen Grubenentleerungen wurde eine wesentliche Verbesserung der sanitären Verhältnisse der Stadt bewirkt.

1900. Neue Kanäle wurden im Jahre 1900 gelegt in der Gesamtlänge von 1260 m, wofür rund 30000 Mk. verwendet wurden.

1901. Neue Kanäle wurden im Jahre 1901 gelegt in der Gesamtlänge von 320 m, wofür 5500 Mk. verausgabt wurden.

Auskunft vom Juli 1905.

Die Ableitung des Kanalwassers in den Vorfluter ohne jede andere Behandlung, als durch einfache Schlammkästen, wird geändert. Es wird demnächst eine Klärung mit Rechen und Absitzbecken zur Ausführung gebracht werden.

Essen, 118862 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch zentrale Grundwasserleitung seit 1865.

1885. Bericht der von den städt. Behörd. von Braunschweig nach Essen gesandten Kommission (Ob.-Bm. Pockels, Dr. R. Blasius, Obering. Mitgau und Prof. Arnold), besprochen von A. Spieß in Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. XVIII, S. 261.

1886. Bericht über d. Röckner-Rothesche Reinigungsverfahren d. städt. Abwässer in Essen. Monatsbl. f. öffentl. Ges.-Pfl. (Braunschweig), Bd. IX, S. 53, 65; Ges.-Ing., Bd. IX, S. 222, 225.

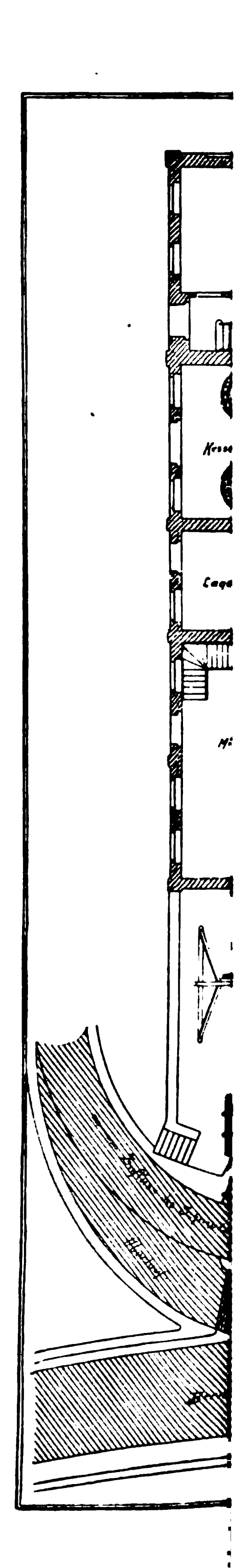
1886. Wiebe, Die Reinigung städt. Abwässer in Essen, insbesondere mittelst des Röckner-Rotheschen Verfahrens. Zentrbl. f. allg. Ges.-Pfl. (Bonn), Bd. V, S. 1.

1887. Derselbe, wie vor. Mitteilungen über bakteriol. Unters. Essener Abwässer von Dr. Wahl. Bonn, Strauß 1887.

1888. Derselbe, Vortrag über Kläranlagen. XIV. Versamml. d. D. Vereins f. öff. Ges.-Pfl., 88, s. D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. XXI (1889), S. 103.

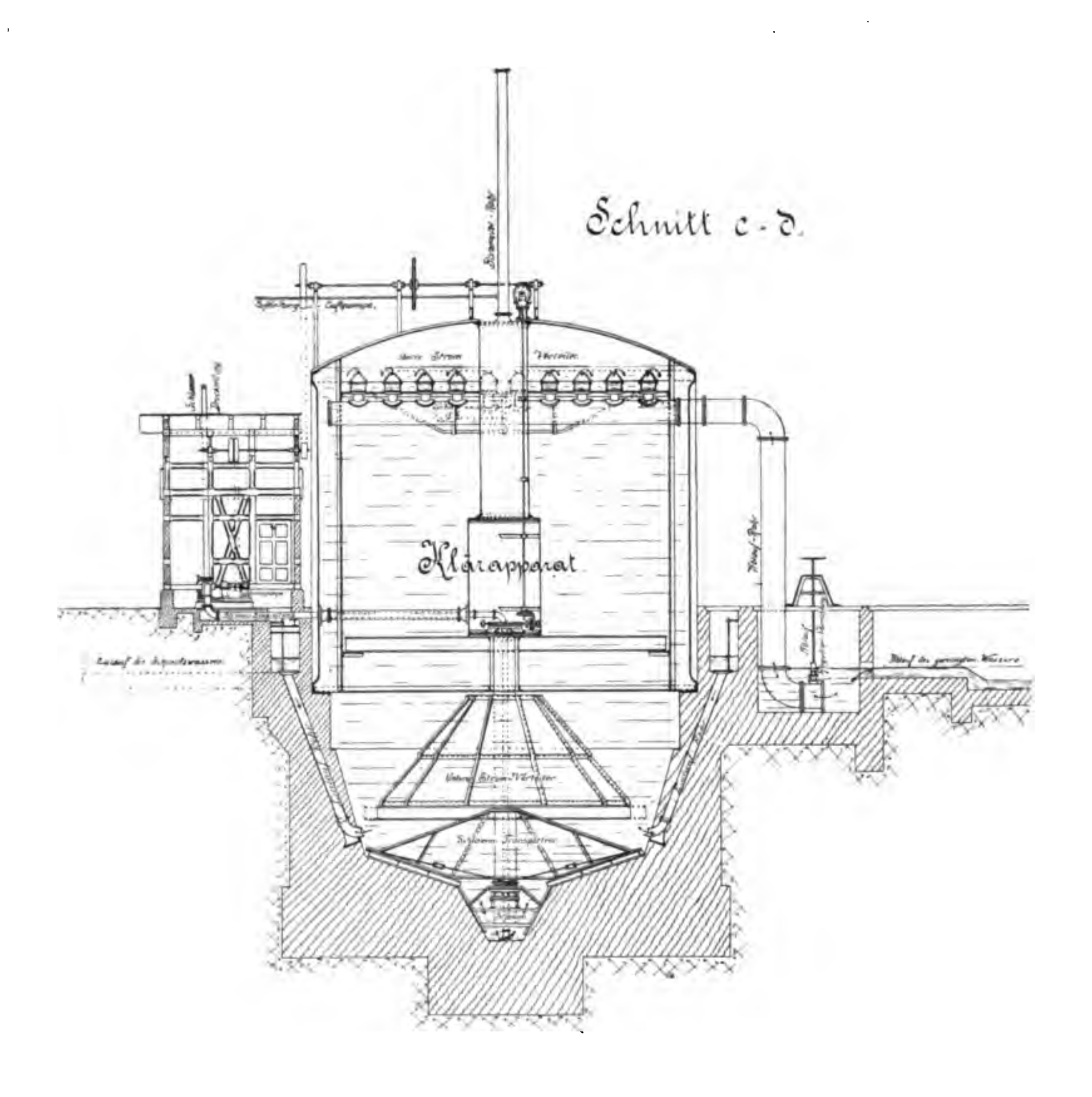
1892. Derselbe, Betriebsergebnisse der Kläranlage zu Essen. Zentrbl. f. allgem. Ges.-Pfl., Bd. XI, S. 431.

Essen.



Essen.

Zur Kläranlage der Stadt Essen.



Essen.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Kanalisiert ist die Stadt seit 1866, doch schweben Verhandlungen wegen gänzlicher bezw. teilweiser Neukanalisierung. Zurzeit werden durch die Kanäle nur Haus- und Regenwässer, nachdem sie vorher nach dem Rothe-Röcknerschen Klärverfahren gereinigt sind, in die Berne, welche nur Grubenwasser führt, geleitet. Man hofft jedoch mit Rücksicht auf die vorhandene Kläranlage sowie anderweitig der Regierung gemachte Vorschläge für später auch die Genehmigung zur Abschwemmung der menschlichen Auswürfe durch das Kanalnetz zu erhalten. Eine Spülung der Kanäle ist bei dem starken Gefälle derselben nicht erforderlich.

Sämtliche Abortgruben müssen in Zementmörtel hergestellt werden. In besseren Wohnhäusern sind Aborte mit Wasserspülung eingerichtet. Die Räumung der Gruben geschieht nach Bedürfnis und wird entweder durch den städtischen Fuhrpark oder durch Unternehmer besorgt. Für je $1^1/_2$ cbm entleerter Auswürfe, welche mittels Luftverdünnung aus den Gruben in eiserne Fässer gehoben werden, sind an die städtische Abfuhranstalt 1,50 Mk. zu zahlen. Landwirte, welche die Auswürfe als Dünger verwerten, sammeln dieselben zeitweise in größeren Gruben an bezw. verarbeiten sie auf Mengedünger. Die Gefahr, daß menschliche Auswürfe in die Kanäle eingeschüttet werden, liegt vor, obschon dies polizeilich zu verhindern gesucht wird.

1998. Wiebe, J., Klärung der Essener Abwässer mittels des Dr. Degenerschen Kohlebreiverfahrens. Techn. Gem.-Bl., Bd. I, S. 183.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1866. Neukanalisation.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In Essen ist man mit der Abwässerreinigung in Klärtürmen nicht voll zufrieden.

Auskunft vom März 1905.

a. Die Altstadt.

Im Jahre 1866 wurde mit der Kanalisation begonnen. Infolge der rapiden Entwicklung der Stadt genügte Ende der 80er Jahre die bereits fertiggestellte Kanalisation teilweise nicht mehr. Es wurde daher im Jahre 1887 über den Um- und Erweiterungsbau der Kanalisation ein spezielles Entwässerungsprojekt unter Berücksichtigung der bestehenden Verhältnisse aufgestellt. Im Jahre 1890 wurde mit der Bauausführung der Kanäle usw. angefangen, und im Jahre 1903 war im wesentlichen das Erweiterungsprojekt vollendet. Die noch auszuführenden Kanäle entsprechen der weiteren Entwicklung der Stadt.

Es ist das Mischsystem zur Ausführung gekommen. Die Fäkalien müssen indessen abgefahren werden und gelangen nicht in die Kanalisation; jedoch hat die Königl. Regierung in Aussicht gestellt, daß die Fäkalien in allernächster Zeit direkt der Kanalisation zugeführt werden dürfen.

Das Kanalnetz nimmt sämtliche Haus-, Regen- und Fabrikwasser auf. Letztere dürfen nur in solchem Zustande abgeleitet werden, daß sie der Kanalisation nicht schädlich sind. Die Zechenwässer, welche in den auf den Zechengrundstücken hergestellten Klärbecken geklärt werden, gelangen direkt in den Vorfluter.

Die allgemeine Anordnung des Kanalnetzes muß als Radialsystem bezeichnet werden.

Zum Vorfluter bezw. zur Kläranlage ist natürliches Gefälle vorhanden.

Die Kanalisation besteht aus gemauerten und Tonrohrkanälen. Die gemauerten Kanäle sind im Innern mit Verblendern (Keilsteinen) und das übrige Mauerwerk mit hartgebrannten Ringofensteinen in Zementmörtel ausgeführt. Für die Tonrohrkanäle sind hartgebrannte glasierte Tonröhren verwandt. Die Dichtung der Tonröhren ist mit Teerstricken und Zementmörtel bewirkt. Das stärkste Gefälle in den Kanälen ist 1:50, das schwächste 1:500.

Das Entwässerungsgebiet hat vier Hauptsammler, die sich ungefähr am Ende des nördlichen Stadtteils zu einem Hauptsiel vereinigen, welches von hier aus zur Kläranlage führt.

Zur Abführung der atmosphärischen Niederschläge ist der durch das Stadtgebiet führende frühere Bernebach als Vorfluter ausgebaut und überwölbt, letzterer ist an den Kreuzungsstellen mit den Hauptsammlern durch Notauslässe verbunden. Der Bernebach oder Vorfluter, welcher in die Emscher mündet, führt an der Kläranlage vorbei und nimmt hier das geklärte Wasser auf, ebenso werden auch die geklärten Fabrikwässer der Kruppschen Fabrik kurz hinter der Kläranlage dem Bach zugeführt.

Die gemauerten Kanäle sind als Eiprofile 0,66/1,00—1,8/2,3 m im Lichten groß ausgeführt. Der Vorfluter hat senkrechte Wangen und ist halbkreisförmig überwölbt. Die Tonrohrkanäle sind kreisrund und haben einen Durchmesser von 0.30—0,50 m im Lichten.

Für die Berechnung der Niederschläge sind 60 mm Regenhöhe in der Stunde angenommen worden.

Das Stadtgebiet umfaßt eine Größe von 1960 ha, wovon 1850 ha kanalisiert und 110 ha noch nicht kanalisiert sind, weil für diesen Stadtteil die Vorflutverhältnisse noch nicht geregelt sind.

Durchschnittlich gelangen pro Tag 22000 cbm Abwässer zur Kläranlage und 60000 cbm zur Koksfilteranlage.

Das Hauptsiel ist auf eine Höchstleistung von 13,6 cbm in einer Sekunde eingerichtet, davon können schon bei dem ersten größeren Notauslaß am Hauptsiel 6,60 cbm abgeleitet werden.

Die Regenauslässe sind im Stadtgebiet verschiedenartig groß und den Verhältnissen entsprechend angelegt.

Die gemauerten Kanäle haben eine Sohlentiefe von 4,0—6,0 m und die Tonrohrleitungen eine durchschnittliche Tiefe von 3,30 m.

Kellerentwässerung ist fast im ganzen Stadtgebiet erreicht.

Das Kanalisationsnetz hat rund 68000 m Straßenkanäle und rund 37000 m Hausanschlußleitungen.

Die Straßensinkkästen sind gemauert und mit einem dichtschließenden Deckel und einem Rostgeschränk abgedeckt. Zwischen den beiden Geschränken ist eine Zunge, welche 8—10 cm in das Wasser eintaucht, eingeschaltet, damit die Kanalgase nicht austreten können. In letzter Zeit werden auch Tonrohrsinkkästen eingebaut.

Zur Spülung des Kanalnetzes sind besondere Spülvorrichtungen nicht eingebaut. Die Kanäle haben durchgängig ein so starkes Gefälle, daß eine Spülung nicht notwendig ist, bezw. wird eine solche durch stärkere Niederschläge veranlaßt.

Nur bei diesen tritt das Kanalwasser durch die Notauslässe ohne Behandlung in den Vorfluter. Bei normalen Verhältnissen wird sämtliches Kanalwasser in der Kläranlage geklärt und gelangt dann erst in den Vorfluter. Die Kläranlage ist nach dem Röckner-Rotheschen System ausgeführt.

Unterhalb der Kläranlage sind noch Sedimentierbecken angelegt, durch welche sämtliches Wasser aus den Kanälen, dem Kruppschen Abflußgraben und aus dem Vorfluter geleitet wird, bevor es weiter abfließt.

Die aus vier Klärzylindern von je 4,20 m Durchmesser bestehende Kläranlage ist im Jahre 1887 gebaut und in Betrieb genommen worden. Zur Klärung des Kanalwassers wurden Chemikalien, wovon der größte

Teil gelöschter Weißkalk war, verwandt. Die Geschwindigkeit des aufsteigenden Wassers in den Zylindern betrug im Anfange 2,5 mm pro Sekunde, und das Wasser brauchte zu dem Reinigungsprozeß etwa eine Stunde. Infolge der weiteren Bebauung des Stadtgebietes wurde auch der Kläranlage mehr Wasser zugeführt, so daß die Geschwindigkeit auf 4 mm in der Sekunde gesteigert und die Reinigungszeit auf 40 Minuten gekürzt werden mußte. Ende der 90er Jahre hatten die Wassermassen sich derart vermehrt, daß es trotz der Steigerung nicht mehr möglich war, sämtliches Kanalwasser zu klären. Im Jahre 1902 wurde daher ein fünfter Zylinder von 8,0 m Durchmesser aufgestellt, welcher allein so viel klärt, wie die vier kleinen zusammen. Durch die Inbetriebnahme des fünften Zylinders ist die Geschwindigkeit des aufsteigenden Wassers wieder auf 2,5 mm in der Sekunde ermäßigt worden, und die Chemikalien sind ganz ausgeschieden, nur ein ganz geringer Prozentsatz gelöschter Weißkalk wird dem Kanalwasser noch hinzugesetzt.

b. Die Neustadt.

Die Neustadt (früher Gemeinde Altendorf) ist im Jahre 1901 eingemeindet. In diesem Stadtteil sind nur einige Kanäle der Bebauung bezw. dem Bedürfnis entsprechend ausgeführt worden. Ein spezielles Kanalprojekt für die Neustadt ist aufgestellt, wonach kürzlich mit der Bauausführung der Kanäle begonnen wurde.

Eßlingen, 27 325 Einw. Nekarkreis. — **Württemberg.**

Wasserversorgung mit Grundwasser, das aus einer Filtergallerie 100 m vom Neckar entfernt gewonnen wird. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt ist zur Hälfte kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in einen Kanal des Neckarflusses. Der Neckar entwickelt bei gewöhnlichem Wasserstande etwa 400 Pferdekräfte.

Für die Beseitigung der menschlichen Auswürfe aus den gemauerten und auszementierten Gruben, in welche stellenweise Torfmull eingestreut wird, sorgt jeder nach eigenem Ermessen. Die Abfuhr erfolgt durch Landwirte größtenteils unentgeltlich; es soll jedoch pneumatische Entleerung der Gruben eingeführt werden.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation besteht seit 1889, dieselbe führt Fäkalien nicht ab. Die Kanalwässer gelangen ohne weitere Vorbehandlung in den Neckar.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die ganze Kanalisationsfrage ist zurzeit in der Behandlung der Kommissionen. Es ist ein sehr umfangreiches Werk, dessen Vollendung Jahre in Anspruch nehmen wird.

Fischeln, 7500 Einw. Reg.-Bez. Düsseldorf. — **Preußen.**

Rundfrage 1901.

Die Kanalisation erstreckt sich nur auf die Straße Crefeld-Düsseldorf innerhalb der Gemeinde auf eine Länge von 3 km.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1890.
Trennsystem.
Vorfluter: Gathgraben.
Klärung: mit Rechen.

Auskunft vom Juli 1905.

Von der Tiefbaugesellschaft m. b. H. in Berlin ist im Juni 1905 ein Entwurf zur Entwässerung der drei Gemeinden Fischeln, Oppum und Bockum nach dem Mischsystem ausgearbeitet worden.

Frankenthal, 16 899 Einw. Bayern.
Reg.-Bez. Pfalz.

Wasserversorgung durch das städtische Wasserwerk. Förderung im Jahre 1903 370 560 cbm.

Vogel, Verw. der städt. Abfallstoffe 1896.

Außer wasserdichten Abortgruben sind einige Tonneneinrichtungen und Aborte mit Wasserspülung vorhanden. Stellenweise wird Torfmull mit gutem Erfolge verwendet. Die Landwirtschaft treibenden Einwohner entleeren die Gruben je nach Bedarf und verwerten die Auswürfe als Dünger. Teilweise wird der Inhalt einer gefüllten Grube mit 2—3 Mk. bezahlt.

Haus- und Küchenabfälle werden durch regelmäßige Abfuhr auf Kosten der Stadt beseitigt. Die Ausgaben hierfür betragen jährlich 970 Mk. Die Abfälle werden zur Aufschüttung verwendet.

Krks.-Lex. 1900.

Kanalisation in einem kleinen Teile der Stadt seit 1897, ohne Einleitung der Fäkalien; das Hospital ist an die Kanalisation angeschlossen. Abfuhr der Fäkalien in wasserdichten eisernen Behältern auf pneumatischem Wege.

1903. Lehmann, K. B., Dr. Prof., Die Verunreinigung des Kanalhafens von Frankenthal, ihre Ursachen, ihre Folgen und die Mittel zur Abhilfe. Gutachten im Auftr. d. K. Bezirksamtes Frankenthal. Würzburg, Stuber 1903.

Auskunft vom Juni 1903.

Es ist ca. ein Viertel der Stadt kanalisiert. Die Kanäle führen Niederschlags- und Haushaltungswässer ab, sowie Fabrikabwässer aus einer Maschinenfabrik, Abwässer aus Mälzereien und aus dem städtischen Schlachthause, letztere unter vorheriger Reinigung in Sammelgruben. Es wird ein einfaches Klärsystem, Becken aus 10 Kammern bestehend, angewendet. Die Abwässer fallen von einer zur anderen über, wobei sich die festen Stoffe und der Schlamm absetzen. Die Durchflußgeschwindigkeit ist minimal, die Klärung lediglich eine mechanische.

Auskunft vom Oktober 1904.

Zum Zwecke der Beseitigung der vielfach beklagten Mißstände im Frankenthaler Kanal hat der Stadtrat zu Frankenthal auf diesbezügliche Begutachtung seitens des Herrn Professors Dr. Lehmann, Vorstand des hygienischen Instituts in Würzburg, dem dessen Gutachten beigefügten generellen Kanalisationsprojekt, durch welches sämtliche Abwässer aus den Häusern und Fabriken der Stadt, einschließlich der Fäkalien, in unterirdischen Straßenkanälen abgeleitet und nach mechanischer Klärung in den Rhein gepumpt werden sollen, seine Zustimmung erteilt und zugleich beschlossen, ohne Verzug die Detailprojektierung

und den Kostenvoranschlag von der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden ausarbeiten zu lassen.

Der Stadtrat hat aber im Hinblick darauf, daß die Kanalisierung der Stadt Frankenthal hauptsächlich im Interesse des Staates wegen Reinhaltung seines Kanales verfügt wurde, die Ausführung dieses Kanalisationsprojektes davon abhängig machen zu sollen geglaubt, daß ein namhafter Zuschuß aus Kreis- und Staatsmitteln bewilligt wird.

Späterhin aber sind neue Gesichtspunkte über die Art der Ableitung der Abwässer in den Rhein aufgetaucht. In der Bevölkerung hat der Vorschlag in Bezug auf die Auflassung des Kanals für die Schiffahrt zur Ermöglichung des freien Ablaufes der Wässer der Isenach und des Fuchsbaches immer mehr an Sympathie gewonnen.

Diese Anschauung wird nicht nur vom Stadtrat, sondern auch von der Abgeordnetenkammer geteilt. Auch die Königl. Staatsregierung hat sich dieser Ansicht nicht verschließen hönnen.

Es steht zu hoffen, daß von der Staatsbehörde recht bald Stellung zur Sache genommen wird und ein definitiv genehmigtes Kanalisationsprojekt zustande kommt.

Frankfurt a. M., 330000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Die Wasserversorgung geschieht durch Quellwasser vom Vogelsberg und Spessart durch filtriertes Bergwasser, durch Grundwasser (a. aus dem Stadtwalde, b. vom Riederspies, c. in Bockenheim) und durch unfiltriertes Mainwasser, das zum Straßensprengen benutzt wird. (Grahn.)

v. Oven, Dr. Senator, „Darstellung der alten Kanalisation Frankfurts im Verhältnis zu dem Schwemmkanalsystem.“ D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. II (1870), S. 504: Die Kanalisation ven Frankfurt a. M. Ebenda, S. 506.
S. 519. Pettenkofer, Gutachten, erstattet an die Baudeputation in Frankfurt a. M.
S. 541. Dr. Liévin, Kritisches Schreiben: „Die Kanalisation von Frankfurt a. M“.
S. 552. Anmerkungen der Redaktion zu dem Schreiben des Herrn Dr. Liévin.
1876. Varrentrapp, Harry, Das Schwemmsielsystem von Frankfurt a. M., Jahresbericht über die Verwaltung des Medizinalwesens der Stadt Frankfurt a. M., Bd. XIX, S. 51.
1877. Zur Kanalisation von Frankfurt a. M. Journ. für Gasbel. und Wasservers., Bd. XX, S. 125, 380, 617.
1878. Dasselbe, Ebenda, Bd. XXI, S. 79.
— Lindley, Schwemmsielsystem in Frnkf. a. M. Ebenda, Bd. XXI, S. 571, 589.
— Flußverunreinigung bei Frankfurt a. M. Berichte des Gesundheitsrats der Stadt Frankfurt a. M. und Gutachten der Kgl. Wiss. Deput. Jahresber. über die Verw. des Med.-Wesens etc. der Stadt Frankfurt a. M., Bd. XXI, S. 73.
— Lindley, Über die Anlage von Rieselfeldern bei Frankfurt a. M. (Referat), Journ. f. Gasbel. u. Wasservers, Bd. XXI, S. 80.
1879. Zur Kanalisation von Frankfurt a. M. Ebenda, Bd. XXII, S. 142 460.
1880. Sell, E., Die chemische Analyse des Mainwassers, Gesundheit, Bd. V, S. 372.
1881. Fischer, Die menschlichen Abfallstoffe usw. Supplement zu Bd. XIII der D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., S. 85 (erwähnt Gutachten d. wissensch. Deput. vom 14. April 1875 und 5. Juli 1876 in den Jahresberichten über die Verw. d. Med.-Wesens der Stadt Frankfurt a. M. 1875 und 1877 und bringt vollständig das Gutachten usw. vom 13. Juni 1877).
1884. Lindley, W., Stadtbaurat, Die Klärbeckenanlage der Stadt Frankfurt a. M. D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. XVI, S. 545.
1889. Derselbe, Welche Erfahrungen sind mit den in den letzten Jahren errichteten Klärvorrichtungen städtischer Abwässer gemacht worden? Vortrag und Diskussion auf der XIV. Versamml. d. D. Vereins f. öffentl. Ges.-Pfl. 1889, s. D. Zeitschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. XXI, S. 71.

— Lepsins, Reinigung der Kanalwässer in Frankfurt a. M., Frankfurt a. M., Naumanns Druckerei (Ref.). Journ. für Gasbel. u. Wasservers., Bd. XXXII, S. 110.

1890. Köster, F., Die städtische Klärbeckenanlage zu Frankfurt a. M. Zeitschr. d. Ver. D. Ing., Bd. XXXIV, S. 490.

1891. Lepsius, Chemische Untersuchungen über die Reinigung der Sielwässer im Frankfurter Klärbecken. Vjschr. für öffentl. Ges.-Pfl., Bd. XXIII (1891), S. 231 (Ref.), Journ. f. Gasbel. u. Wasservers., Bd. XXXIII, S. 152, 672.

1901. Uhlfelder, H., Über die Reinigung städtischer Abwässer, insbesondere die Frankfurter Klärbecken. Gesundheit, Bd. XXVI, S. 113.

1902. Freund, Dr., Prof. und Uhlfelder, H., Versuche mit Nachbehandlung der Frankfurter Abwässer in Oxydationsfiltern. D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. XXXIV (1902), S, 294.

1903. Stadtrat Kölle und Stadtbauinspektor Uhlfelder, Die Kanalisation von Frankfurt a. M. Teil V des Sammelwerkes: Das städtische Tiefbauwesen in Frankfurt a. M.

— Dieselben, Die Reinigung der Abwässer in Frankfurt a. M. Teil VI desselben Werkes.

Ges.-Wes. Preußen 1895/97.

Die Klagen über die durch Zuleitung der geklärten Abwässer von Frankfurt a. M., Wiesbaden, Homburg (Wiesbaden) in öffentliche Wasserläufe hervorgerufenen Übelstände sind noch nicht abgestellt.

(Vermerk: Diese Angaben beziehen sich auf die Verhältnisse vor 1897.)

Zentralbl. f. allgem. Ges.-Pfl. 1898, Heft 1.

Einrichtungen zur Klärschlammbeseitigung, beschrieben von Brix, Stadtbaurat a. D.

Ges.-Ing. 1899.

Vergrößerung der Klärbeckenanlage geplant.

Kkhs.-Lex. 1900.

Entwässerungs- und Kanalisationsanlage: begonnen 1867, wird ständig erweitert. Anlagekosten: etwa 11000000 Mk. System: Sämtliche flüssigen bezw. schwemmbaren Abfallstoffe werden durch das Sielnetz der städtischen Schwemmkanalisation abgeführt, in der Klärbeckenanlage durch Sedimentierung und Kalkwasserzusatz gefällt. Der Niederschlag wird als Dünger verkauft; das gereinigte Wasser wird unterhalb der Stadt in den Main geleitet. Leistung vorzüglich. — Abfuhr: Der Haus- und Straßenmüll wird durch Privatunternehmer abgefahren. Hausmüll darf innerhalb bewohnter Grundstücke nur in transportablen eisernen Behältern gesammelt werden. Die Abfuhr erfolgt zweimal wöchentlich in den frühen Morgenstunden unentgeltlich. Der Müll wird seitens der Unternehmer als Düngerzusatz verwertet.

Hydrodekt 1902, Nr. 14.

Bei dem Anschlusse des Vorortes Bockenheim an die Kanalisation der Stadt Frankfurt a. M. wurde der Stadt von der Regierung die Auflage gemacht, ihre Kläranlage durch eine ziemliche Anzahl neuer Klärbecken zu erweitern. Um die daraus erwachsenden großen Kosten zu vermeiden, wurde seitens der Stadt zunächst eine Versuchsanlage für das Oxydationsverfahren hergestellt. Das Ergebnis der Versuche, die von Professor Dr. M. Freund und Stadtbauinspektor H. Uhlfelder damit angestellt wurden und worüber diese in der Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege berichten, war, daß das neue Oxydationserfahren sehr kostspielig ist, so daß man sich zu seiner Einführung für Frankfurt a. M. schwerlich wird entschließen können. Die Frankfurter Abwässer besitzen nämlich nach ihrer mechanischen Klärung ohne Zusatz von Chemikalien einen Reinheitsgrad, der nur unwesentlich von demjenigen abweicht, der nach dem Kohlebreiverfahren in Potsdam erreicht wird. Das Oxydationsverfahren wird sich unter besonderen, örtlichen Verhältnissen sicherlich mit Vorteil anwenden lassen, z. B. für einzelne von Flüssen entfernt liegende Anwesen und abgelegene Anstalten in Gebirgstälern oder auch für Städte mit kleineren Wasserläufen. In solchen Fällen wird das Oxydationsverfahren vielfach als Ersatz für Rieselfelder dienen können und bei teueren Bodenpreisen auch finanziell vorteilhafter diesen gegenüber sich gestalten. Für Städte jedoch, die zur Aufnahme über einen wasserreichen Fluß verfügen, würde die Nachbehandlung von Abwässern, die in Klärbecken schon ziemlich weit-



gehend gereinigt werden können, einen gewissen Luxus bedeuten. In Frankfurt a. M. sind tatsächlich durch die Einführung des geklärten Abwassers in den Main öffentlich sanitäre Mißstände nicht eingetreten, was durch die 15jährige Erfahrung, im besonderen durch wiederholte Untersuchungen des Mainwassers festgestellt ist.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

Die Kläranlage in Frankfurt a. M. wird zurzeit auf 14 Klärbecken erweitert; die Art der Schlammbeseitigung gab zu Geruchsbelästigungen Veranlassung; jetzt wird der Schlamm mit einer Torfschicht bedeckt.

Auszug aus dem Sammelwerke „Das städtische Tiefbauwesen in Frankfurt a. M.", Teil V und VI.

Zur Herstellung einer geregelten Entwässerung wurde im Jahre 1863 eine Sachverständigenkommission, bestehend aus Ingenieur Blondon, Stadtbaudirektor Eichberg, Ingenieur W. Lindley, Dr. G. Varrentrapp und Geheimen Baurat E. Wiebe berufen, welche die Entwässerungsfrage prüfte und die Grundzüge für die Bearbeitung des Projektes aufstellte. Letztere, sowie die Leitung des Baues wurde dem Chefingenieur W. Lindley übertragen und im Jahre 1867 mit der Ausführung des Unternehmens begonnen. Die Oberleitung ging im Jahre 1878 an den Sohn des Vorgenannten, den Stadtbaurat W. H. Lindley über.

Zurzeit ist das bebaute Stadtgebiet in seiner ganzen Ausdehnung bis auf die im Jahre 1900 eingemeindeten Vororte Oberrad, Niederrad und Seckbach kanalisiert. In den beiden erstgenannten Vororten ist die Ausführung der Kanalisation bereits im Gange, während für Seckbach gegenwärtig die Vorarbeiten erledigt werden.

In neuerer Zeit sind auch die Grundzüge der Entwässerung für die gesamte Stadterweiterung so weitgehend ausgearbeitet worden, daß der Anschluß neu aufzuschließender Bezirke an der Stadtperipherie, sowie weiterer angrenzender Vororte an das vorhandene Kanalnetz nach Bedürfnis systematisch erfolgen kann.

Zweck der Kanalisation.

Die Kanalisation dient zur Abführung sämtlicher Haus- und Wirtschaftswässer, der menschlichen Abgänge mittels Spülklosetts, des Regenwassers und in einzelnen Fällen auch des Grundwassers.

Die Abwässer werden vor der Einleitung in den Main in Klärbecken gereinigt.

Art der Kanalisation.

Die Entwässerung des Stadtgebietes ist einheitlich nach dem Mischsystem angelegt; die Kanäle nehmen also alle abzuführenden Abwässer gemeinschaftlich auf. Für einen Teil der Stadterweiterung, und zwar für das Gebiet der Niddaniederung, ist das Trennsystem vorgesehen. Dasselbe wird die Gemarkungen Rödelheim, Hausen, Praunheim, Heddernheim und Eschersheim, sowie die tiefergelegenen Teile der Gemarkungen Bockenheim und Ginnheim umfassen.

Anordnung des Kanalnetzes.

Das Terrain der Stadt hat senkrecht zum Maine sein größeres und parallel zum Maine sein schwächeres Gefälle. Entsprechend dieser Geländegestaltung ist im allgemeinen das Kanalnetz angelegt. Die terrassenförmig übereinander gelagerten, mit schwächerem Gefälle versehenen Hauptkanäle verlaufen parallel zum Main, während die Nebenkanäle, die annähernd senkrecht zum Main liegen, das stärkere Gefälle auszunutzen in der Lage sind. Es ergibt sich hieraus für das Frankfurter Kanalnetz eine Anordnung nach dem Parallelsystem, das sich

auch als mehrfaches Abfangsystem bezeichnen läßt, indem jeder der parallel zum Maine laufenden Hauptkanäle das Wasser des bis zum nächst höheren Parallelkanal reichenden Gebietes abfängt und weiterführt. Die Parallel- oder Abfangkanäle dienen gleichzeitig als Spülbehälter für die unterhalb gelegenen Kanalstrecken.

Oberes und Unteres System.

Entsprechend der verschiedenartigen Höhenlage des Geländes über und unter den höchsten Wasserständen des Maines ist das Entwässerungsgebiet in ein Oberes (Berg-) und ein Unteres (Tal-)System eingeteilt. Das erstere umfaßt die höher gelegenen Gebiete, deren tiefste Entwässerungspunkte noch über dem höchsten Mainhochwasser liegen und daher zu allen Zeiten ungehinderte Vorflut nach dem Flusse zur Verfügung haben. Die untere Begrenzung des Oberen Systems folgt im allgemeinen der auf + 100 N. N. hinziehenden Horizontalkurve, welche ca. 3 m (entsprechend der Tiefenlage der Keller) über Hochwasser liegt. Die tiefer gelegenen Bezirke sind in das Untere System einbezogen, das zwar bei normalen Wasserständen des Mains mit Hilfe der mehrere Kilometer lang mainabwärts geführten Hauptsammelkanäle freie Vorflut nach dem Flusse besitzt, bei höheren Wasserständen derselben aber einer künstlichen Tieferhaltung des Wasserstandes im Kanalnetze bedarf. Die dazu erforderliche Pumpenanlage, welche über vier Zentrifugalpumpen mit einer Leistung von je 400 Sekl. verfügt, befindet sich auf der Klärbeckenanlage bei Niederrad.

Die Trennung in ein Oberes und Unteres System ist auf beiden Seiten des Mains durchgeführt.

Unterstes System.

Ein kleines, nur ca. 4,5 ha umfassendes Gebiet am Maine in der Altstadt ist besonders tief gelegen und bedarf auch bei normalen Wasserständen des Flusses künstlicher Vorflut. Hierzu ist eine besondere Pumpstation an der Alten Mainzer Gasse eingerichtet; dieselbe hebt das Schmutzwasser dieses Untersten Systems in den Sammelkanal des Unteren Systems, vermag aber nötigenfalls stärkere Zuflüsse, die bei Gewitterregen anfallen, direkt dem Maine zuzuführen.

Gleichzeitig dient diese Pumpstation zur Absenkung des Grundwasserstandes in der Altstadt.

Da das Unterste System im Überschwemmungsgebiet des Mains liegt, so muß bei höherem Hochwasser der Betrieb der Pumpstation eingestellt werden; erst nach der geplanten Eindeichung der Altstadt wird der Betrieb der Pumpstation unabhängig vom Wasserstande des Mains ununterbrochen aufrecht erhalten werden können.

Notauslässe des Oberen Systems.

Bei höheren Wasserständen muß jede Verbindung zwischen dem Oberen und dem Unteren System aufgehoben werden; es geschieht dies durch Schließen der dafür angebrachten Schieber. Während nun das Wasser des Unteren Systems den Pumpen der Klärbecken zufließt, wird das Obere System durch Öffnen der verschiedenen Notauslässe unmittelbar mit dem Maine in Verbindung gebracht. Solcher Notauslässe giebt es zurzeit drei, einige weitere sind in Aussicht genommen.

Tiefenlage der Kanäle.

Die Kanäle liegen im allgemeinen 4,5—5 m unter der Straßenoberfläche. Geringere Tiefen bis zu 2,5 m kommen nur in Ausnahme-

fällen vor, andererseits sind zur Vermeidung von Scheitelpunkten an einzelnen Stellen auch größere Tiefen bis zu 10 m angewendet worden. so z. B. in der Hochstraße.

Gefälle.

Das Gefälle der Kanäle wechselt der Gestaltung des Terrains entsprechend. Die stärksten Gefälle mit 1:40 bis 1:100 kommen in den Nebenkanälen des Oberen Systems vor. Das Gefälle der Abfang- und Sammelkanäle des Oberen Systems schwankt im allgemeinen zwischen 1:200 und 1:800. Im Unteren System sind die Gefälle entsprechend der flacheren Terrainlage schwächer und betragen bei den Nebenkanälen meist 1:300 bis 1:1000, bei den Hauptkanälen 1:1500 bis 1:2500, ausnahmsweise auch 1:2700 und 1:3000.

Menge des Schmutzwassers.

Die Menge des in den Kanälen abgeführten Schmutzwassers ist kleiner als die Menge des verbrauchten Leitungswassers, da ein Teil des letzteren durch Verdunstung und Versickerung verloren geht. Das Verhältnis beträgt nach den angestellten Messungen im Frühjahr 85,4 Proz., im Sommer 80,7 Proz., im Herbst 82,7 Proz., im Winter 91,4 Proz. und im Jahresdurchschnitt 85 Proz. Da sich der Wasserverbrauch in Frankfurt a. M. pro Kopf und Tag im Durchschnitt auf 170—180 l beläuft, so werden als Menge des abzuführenden Gebrauchswassers 150 l angenommen.

Die Wohndichte beträgt in den alten Stadtteilen der Innenstadt 500—700 Einwohner pro Hektar, in der äußeren Innenstadt 250 bis 400 und in der Außenstadt 100—300. Für die Stadterweiterung werden je nach der Lage und der baupolizeilich zugelassenen Bebauungsweise 200—350 Einwohner pro Hektar angenommen.

Für 100 Einwohner pro Hektar ergibt sich eine abzuleitende Schmutzwassermenge von 0,26 Sekl.

Menge des Regenwassers.

Die mittlere Regenhöhe pro Jahr beträgt in Frankfurt a. M. 624 mm. die größte Tagesregenhöhe 64 mm.

Der Berechnung der Kanäle wird eine Regenmenge mit der Intensität von 180 Sekl. pro Hektar zugrunde gelegt.

Als Abflußmenge wird $^1/_3$—$^1/_2$ der Niederschlagsmenge angenommen, die niedrige Zahl nur für die weitbebauten flacheren Gebiete der Außenstadt.

Spülung der Kanäle.

Zur Spülung der Kanäle genügt fast durchgängig das eigene Wasser derselben mit Ausnahme der Endstrecken, für welche Wasser aus der Wasserleitung genommen werden muß. Außerdem bestehen noch drei besondere Spülbehälter. Dieselben sind zu einer Zeit entstanden, wo eine ausgiebige Wasserversorgung der Stadt noch nicht vorhanden war. Von den Behältern liegt einer in der Bornheimer Landstraße, der einen Inhalt von 470 cbm besitzt, der zweite in der Hanauer Landstraße mit einem Inhalt von 390 und der dritte in der Beethovenstraße mit einem Inhalt von 155 cbm.

Ein vierter Behälter ist für die Kanalisation in Niederrad geplant und soll bei dem Oberforsthaus angelegt werden.

Lüftungstürme.

Zur Unterstützung der Lufterneuerung in den Kanälen sind außer den üblichen Vorrichtungen mehrere Lüftungstürme vorhanden.

Für die Unterbringung der Lüftungsschlote ließen sich mit Vorteil die Warttürme der alten Befestigung verwenden, da diese an den Erhebungen des Terrains stehen und mit ihrem dicken Mauerwerk einen warmhaltenden Mantel für den im Innern untergebrachten Schlot abgeben. Zurzeit sind bereits drei Warttürme für diesen Zweck ausgenutzt: Galluswarte, Bockenheimer Warte und Friedberger Warte. Die Sachsenhäuser Warte wird demnächst auch hierzu herangezogen werden.

Fremdeneingänge.

Um auch dem allgemeinen Publikum die Ausbildung der Kanäle und deren Zustand und Betrieb ersichtlich zu machen, sind an zwei Stellen Eingänge mit stets trockenen Wegen und bequemen Treppen hergestellt. An diesen Stellen kann auch die Art der Spülung vorgeführt werden. Der Besuch dieser Fremdeneingänge ist ein ziemlich reger; selbst Damen unternehmen häufig den mit keiner Mühe oder Beschmutzung verbundenen Abstieg.

Maindücker.

Da die Klärbeckenanlage auf der linken Mainseite gelegen ist, müssen die Abwässer des rechtsmainischen Stadtteiles unter dem Flusse hindurch nach der anderen Seite übergeführt werden. Der unter dem Flußbette liegende Dücker besteht aus zwei schmiedeeisernen Röhren von je 750 mm Durchmesser und 13 mm Wandstärke. Beide Röhren sind seinerzeit zusammen im Laufe eines Nachmittags in den Fluß versenkt worden, nachdem zuvor die erforderliche Rinne in der Sohle ausgebaggert worden war.

Jedes Rohr ist imstande, ohne Aufstau 500 l in der Sekunde durchzuführen; bei normalem Zufluß steht nur eine Röhre im regelmäßigen Betriebe, bei erhöhtem Zufluß kommt auch die zweite in Tätigkeit. Zur Ableitung größerer Wassermengen bei Gewitterregen, für die der Dücker nicht ausreichen würde, ist vor dem Einlauf in letzteren ein Regenauslaß vorhanden.

Die Länge des Kanalnetzes betrug 242 230 m am 1. April 1902. Der Anschluß der Grundstücke an die Kanalisation ist obligatorisch und durch die Polizeiverordnung vom 10. Februar 1888 geregelt.

Die Klärbecken.

Beim Beginne der Kanalisationsarbeiten im Jahre 1867 sollten zunächst nur einige Stadtteile aus der Notlage befreit werden, in der sie sich infolge des Fehlens einer geregelten Vorflut für ihre Abwässer befanden. Der Anschluß der Wasserklosetts war aber zunächst noch nicht gestattet. Man verzichtete daher vorläufig auch auf die Ausführung der langen kostspieligen Auslaßkanäle und begnügte sich mit einer provisorischen Ausmündung in den Main, die sich nahe bei der Stadt, ungefähr an der Stelle des jetzigen städtischen Elektrizitätswerkes, befand.

Als aber im Jahre 1871 auf Grund eines Gutachtens von Pettenkofer die Einführung des Wasserklosetts zugelassen worden war und infolgedessen die Ausdehnung und Benutzung des Kanalnetzes rasch zunahm, stellten sich bald Unzuträglichkeiten in dem Flusse heraus. Es bestand daher schon im Jahre 1873 die Absicht, die Ausmündungsstelle weiter flußabwärts zu verlegen und dort Einrichtungen zur Ausscheidung aller groben Schmutzstoffe herzustellen.

Nach längeren Verhandlungen mit der Regierung erklärte sich die Stadt zur Einführung der chemischen Klärung bereit. Das von

ihr aufgestellte Projekt wurde am 31. Oktober 1882 von der Regierung genehmigt.

Auf Grund englischer Erfahrungen wurde als Fällungsmittel schwefelsaure Tonerde (Aluminiumsulfat) in Verbindung mit Kalk ausgewählt. Die Wirkung soll derart vor sich gehen, daß die Schwefelsäure mit dem im Kanalwasser enthaltenen Ammoniak sich zu löslichem schwefelsauren Ammon, sowie mit den sonst enthaltenen Alkalien zu schwefelsauren Salzen verbindet, wobei Tonerdehydrat frei wird. Das letztere scheidet sich in flockiger Gestalt aus, beschwert die Schmutzstoffe und reißt sie mit sich zu Boden. Der zugegebene Kalk soll die im Wasser fehlenden Alkalien ersetzen, der aus ihm entstehende schwefelsaure Kalk (Gips) wirkt ebenfalls als beschwerendes Fällungsmittel. Die schwefelsaure Tonerde, die mit 9—13 Proz. löslicher Tonerde verwendet wurde, soll auch ein wenig Eisen, aber nicht mehr als 4 Proz. enthalten, um die Flocken schwerer zu machen und dadurch die Fällung zu beschleunigen.

Die unter Terrain abgesenkten und überwölbten Klärbecken bestehen aus dem Sandfange, der Rechenanlage, der Mischkammer und den Klärkammern mit der Zu- und der Ableitungsgallerie. Zu der Anlage gehören ferner die Einrichtungen für die Entleerung der Kammern, das Maschinenhaus mit den verschiedenen Pumpen und den Apparaten für die Zubereitung der Chemikalien, die Schlammlager, das Verwaltungsgebäude, die Arbeiterräume und der Versuchsgarten.

Es wurden zunächst nur vier Klärkammern ausgebaut; die Anlage ist jedoch von Anfang an so disponiert worden, daß sie später auf 12 Kammern, je sechs in zwei Gruppen, erweitert werden kann. Dieser Dispositionsplan ist aber hernach wieder geändert worden.

In dem 6 m breiten Sandfange verlangsamt sich die Geschwindigkeit auf $^1/_{10}$ derjenigen in den Kanälen; die mitgeführten schwersten Stoffe, Sand u. dergl., sinken zu Boden. Hinter dem Sandfang ist eine 40 cm tief eingreifende Eintauchplatte angebracht, welche die auf der Oberfläche des Wassers treibenden Schwimmstoffe aufhält; darauf folgen die Rechen zum Abfangen der größeren Schwebestoffe. Die Rechen sind aus zusammengeschraubten Flacheisenstäben gebildet und haben 25 mm weite Zwischenräume. Sie stehen etwas schräg, um eine größere Durchflußfläche zu bieten, und sind durch Zwischenwände in vier Teile von je 1,45 m Breite zerlegt, die einzeln durch Schützen abgesperrt und außer Betrieb gesetzt werden können.

Das Wasser tritt nun, der gröbsten Stoffe entledigt, in die Mischkammer ein, wo zunächst die zubereitete schwefelsaure Tonerde, dann die Kalkmilch zugesetzt und mit dem Wasser vermischt werden. An die Mischkammer schließt sich die eigentliche Zuleitungs- oder Einlaufgallerie an, die das Wasser auf die einzelnen Kammern verteilt. Die Zuleitungsgallerie besitzt ebenfalls 6 m Breite und hat einen Wasserquerschnitt von 7,2 qm. Die Geschwindigkeit ist hier bereits so verlangsamt, daß sich schon ziemlich viele Sinkstoffe absetzen. Die Kammern sind von der Zuleitungsgallerie durch einen Wehrrücken getrennt, über den das Wasser in dünner Schicht fließt, wodurch eine gleichmäßige Verteilung der gesamten Wassermenge auf die einzelnen Becken herbeigeführt werden soll. Der Abschluß der Kammern erfolgt je durch zwei Schieber von 2,7 m Breite und 0,20 m Höhe, welche vollständig unter Wasser liegen.

Die Becken sind 82,4 m lang. Der Querschnitt ist in Höhe des Wasserspiegels (+ 89,95 N.N.) 5,74 m und an der Sohle 5,40 m breit. Letztere ist mit 0,30 m Stich gewölbt und liegt am Einlauf 2 m, am Auslauf 3,05 m unter dem Wasserspiegel, hat also ein Sohlengefälle von ca. 1:80. Der Querschnitt bei derselben Wasserhöhe beträgt am Einlauf 10,5 qm, am Auslauf 16,1 qm, im Durchschnitt also 13,3 qm. Bei der Betriebseröffnung der Klärbecken betrug die mittlere Durchflußgeschwindigkeit ca. 4 mm in der Sekunde. Die Wassermenge ist aber seitdem größer geworden und daher auch die Klärgeschwindigkeit gestiegen.

Der Auslauf aus den Becken in die Ableitungsgallerie findet je über ein festes Wehr statt, dessen Oberkante auf + 89,87 liegt. Das Wehr ist ebenfalls zweiteilig und ist mit Schützen versehen, um die einzelnen Kammern auch bei Wasserständen des Mains von über + 89,87 abschließen und ausschalten zu können. Die 3 m breite Ableitungs- oder Ablaufgallerie zieht entlang den unteren Enden der Klärkammern und nimmt das abfließende geklärte Wasser auf. Dieses fließt durch den runden 1,40 m weiten Ablaufkanal nach der Ausmündung in den Main, die bis in die Stromrinne reicht.

In dem Ablaufkanal ist ein Schieber und eine Hängeklappe angebracht, um bei Hochwasser die Klärbecken vom Maine abschließen zu können. Das Wasser fließt dann dem am südlichen Ende der Ableitungsgallerie befindlichen Pumpschacht zu.

Die Kosten der ersten Anlage betrugen 707000 Mk. Das Anlagekapital hat seitdem infolge größerer Aufwendungen für die Verbesserung und Vervollständigung der Anlagen, im besonderen der Maschinenanlage, zugenommen und belief sich am 1. April 1902 auf 859400 Mk.

Die Menge des Zusatzes von Chemikalien wechselte entsprechend dem Zulauf an Abwasser und dem Verunreinigungsgrad desselben, deren Feststellung halbstündlich neu erfolgte. Die Zusätze fanden nur während der Tagesstunden von morgens 8 bis abends 11 Uhr statt, da für das Nachtwasser die rein mechanische Klärung für ausreichend erachtet wurde. Die Chemikalienzusätze unterblieben auch, sobald im Main ein höherer Wasserstand und dadurch eine reichlichere Verdünnung des Abwassers eintrat.

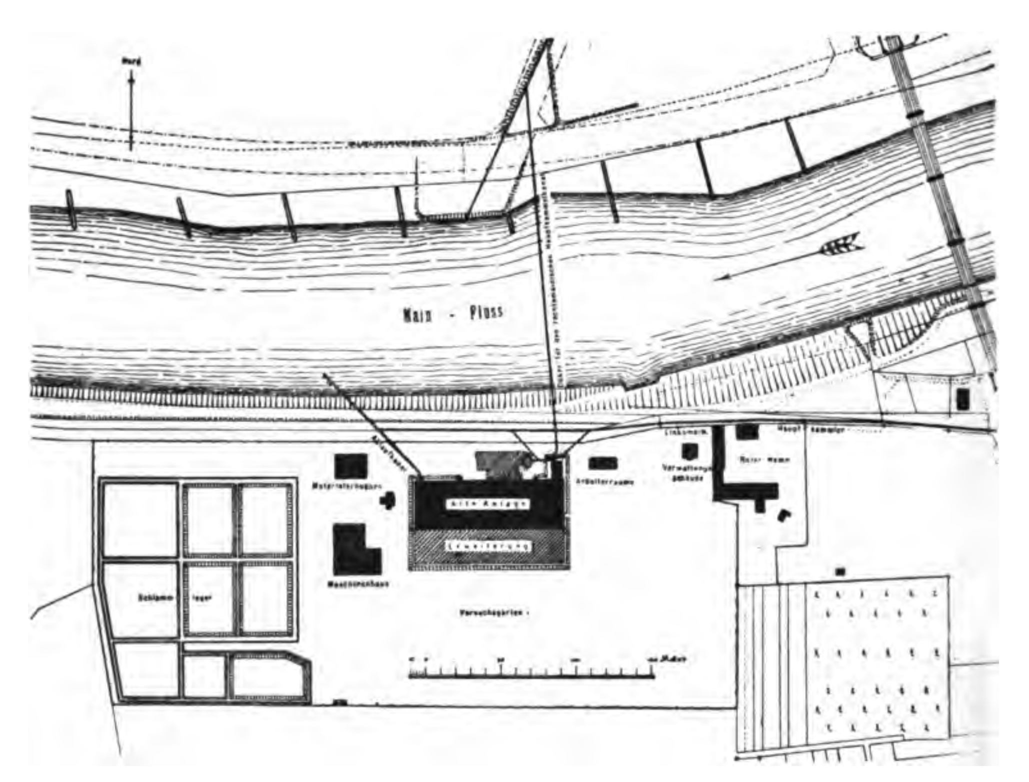
Seit dem 4. September 1902 ist mit Zustimmung der Regierung die chemische Klärung ganz eingestellt; die Klärbecken arbeiten zu allen Zeiten nur noch mit rein mechanischer Wirkung.

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte verschiedener Reihen von Untersuchungen des ungereinigten und des geklärten Wassers zusammengestellt. Die Analysen Nr. 1, 2 und 4 rühren von Professor Dr. Lepsius, die übrigen von Professor Dr. Freund her. Die Proben für die ersteren sind mittags um 12 Uhr entnommen, und zwar gleichzeitig am Einlaufe und am Auslaufe, so daß sie in Rücksicht auf die Aufenthaltsdauer in den Becken nicht miteinander korrespondieren. Die anderen Analysen beziehen sich auf den Durchschnitt des im Laufe eines ganzen Tages zufließenden Wassers. Die Proben sind 24 Stunden lang halbstündlich in gleichen Mengen geschöpft und sorgfältig gemischt worden. Die gefundenen Werte lassen sich daher einander gegenüber stellen.

Die Beschaffenheit des Rohwassers ist in Frankfurt a. M. eine verhältnismäßig sehr gute, eine Folge des reichlichen Wasserverbrauchs

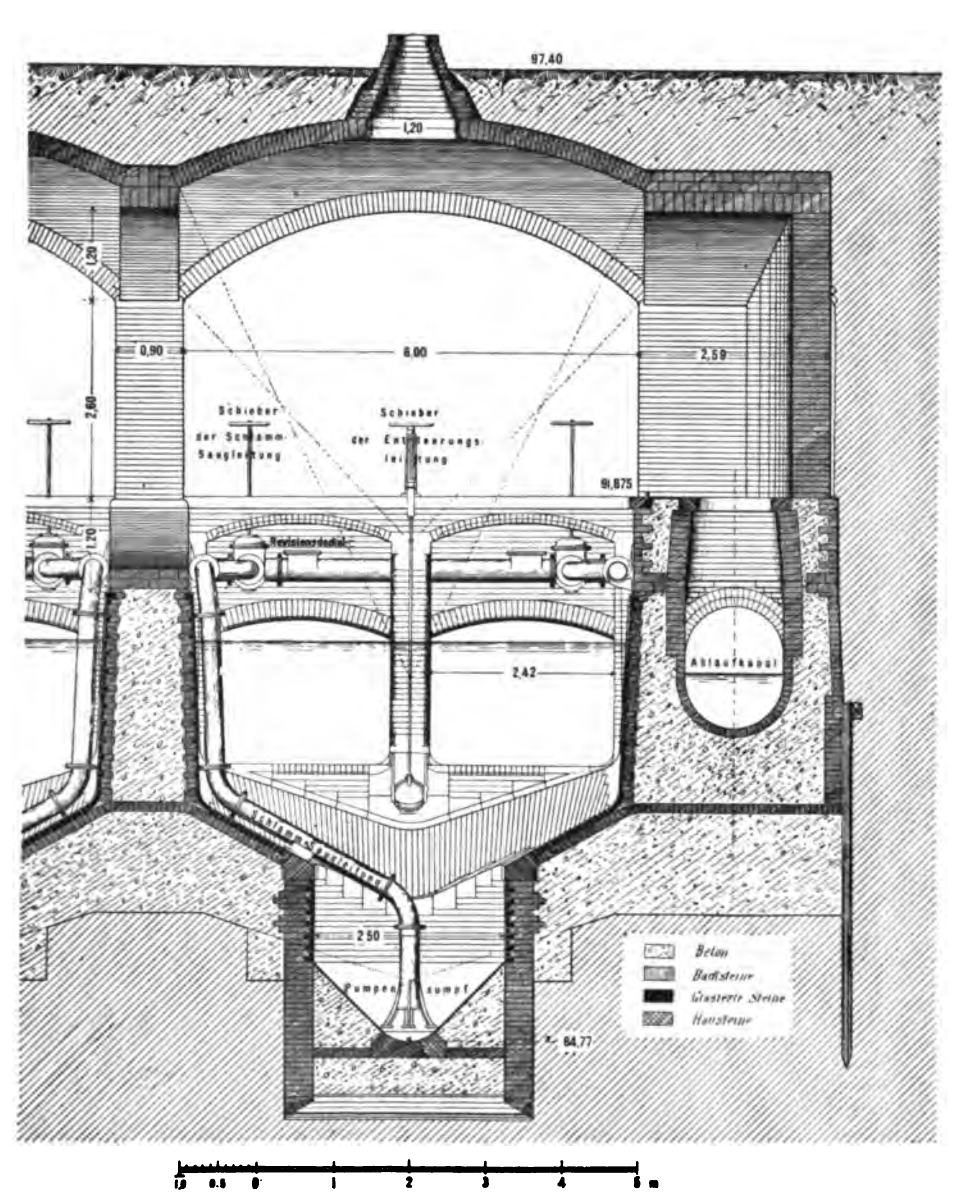
Frankfurt a. M. 1.

Kläranlage Fra



Lageplan der Klärbeckenanlage.
Maßstab 1 : 5000.

kfurt a. M. I.

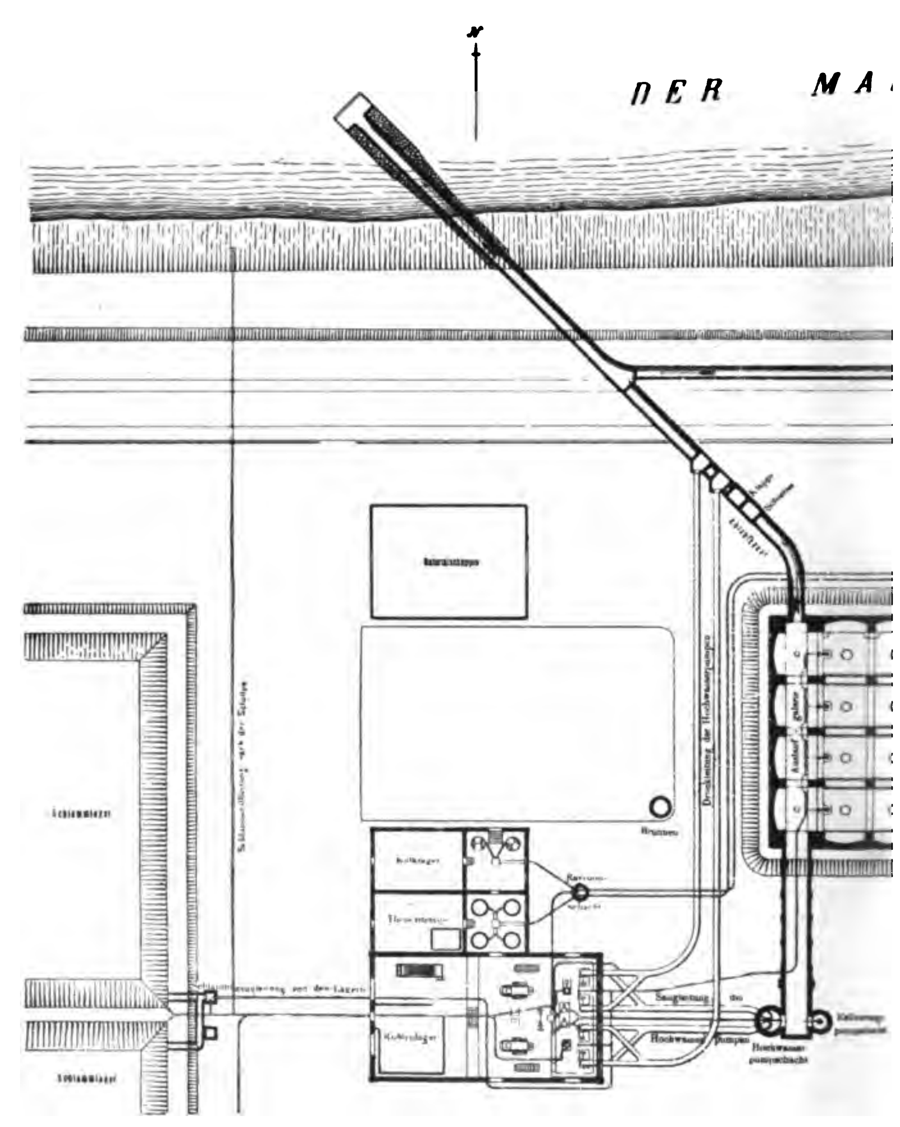


Ausbildung des Kammerquerschnittes mit Pumpensumpf.
Maßstab 1:100.

Frankfurt a. M. 1.

Frankfurt a. M. 2.

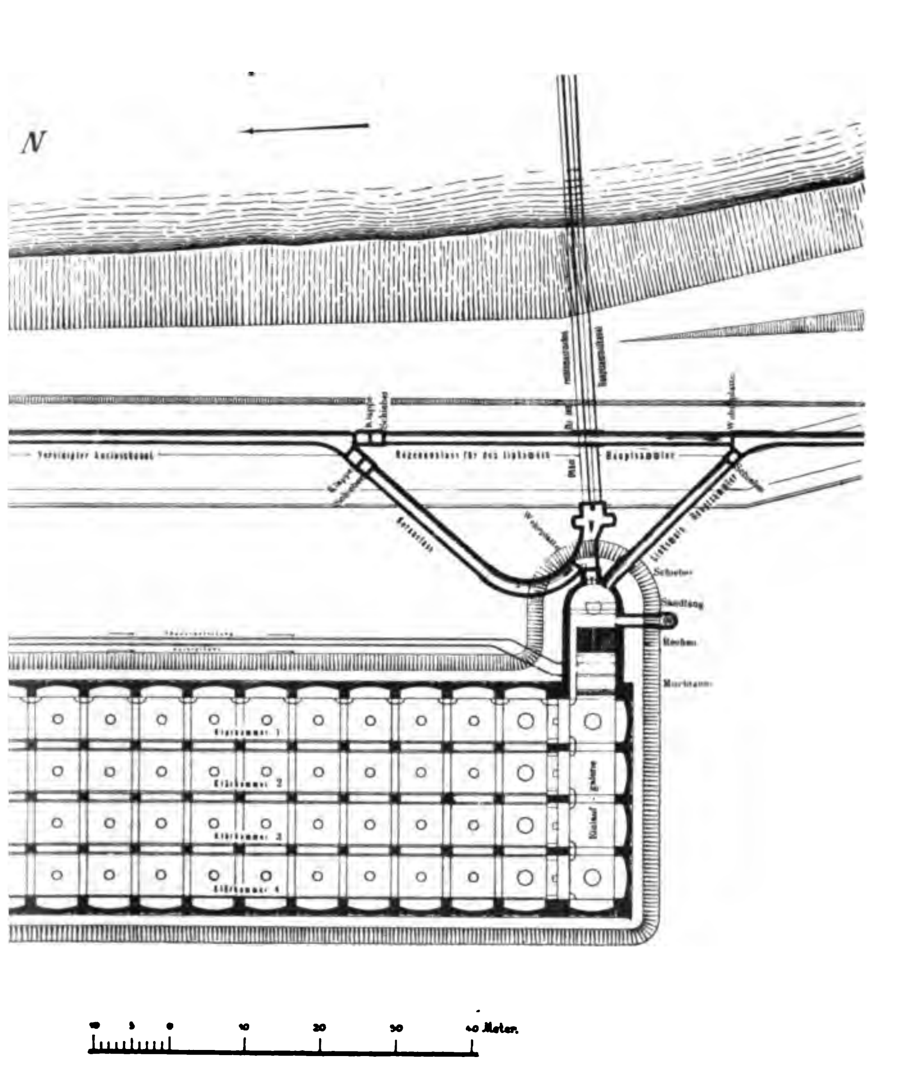
Kläranlage Fra



Grundriß der Kl

Maßstab

ıkfurt a. M. II.

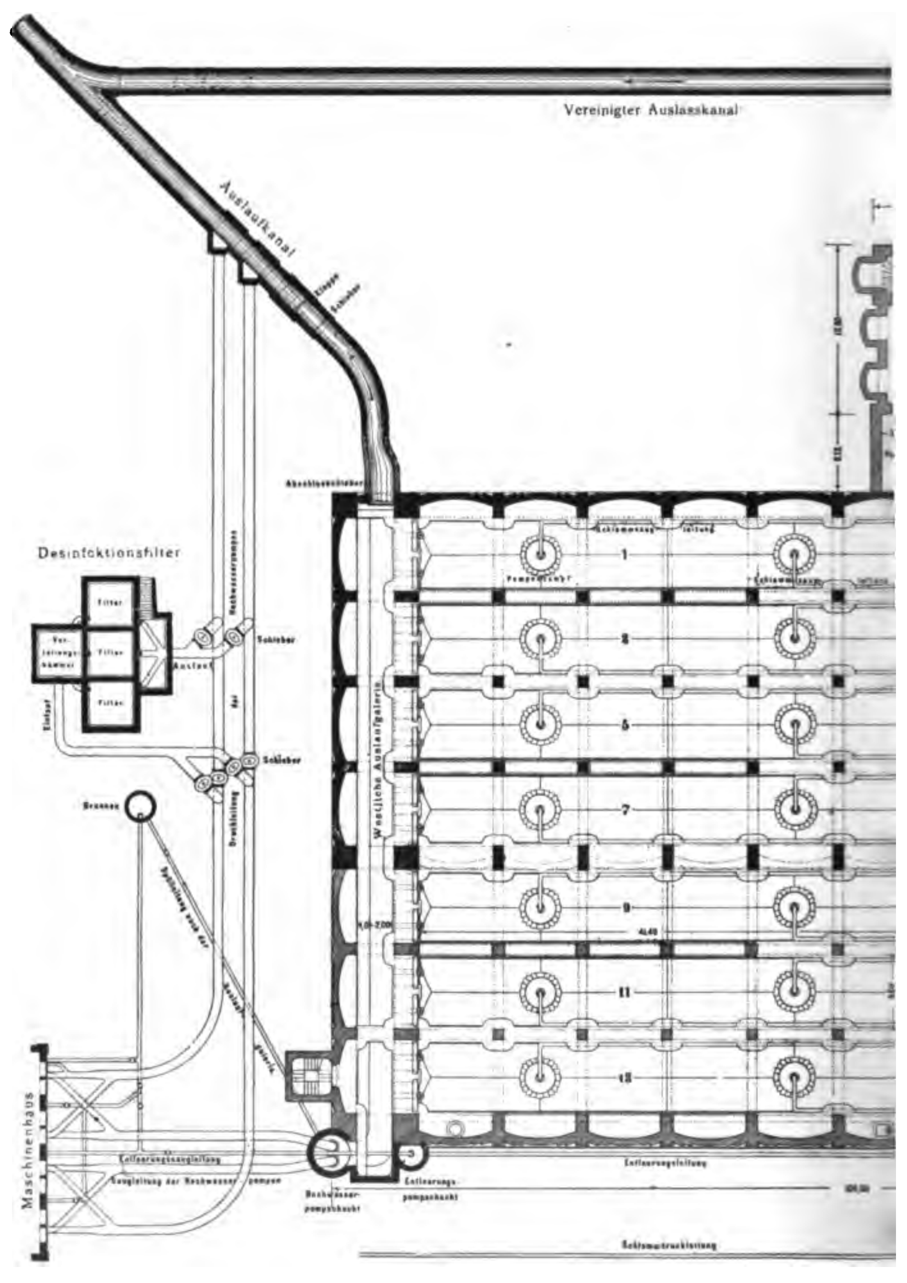


ärbeckenanlage.
1 : 1000.

Frankfurt a. M. 2.

Frankfurt a. M. 3.

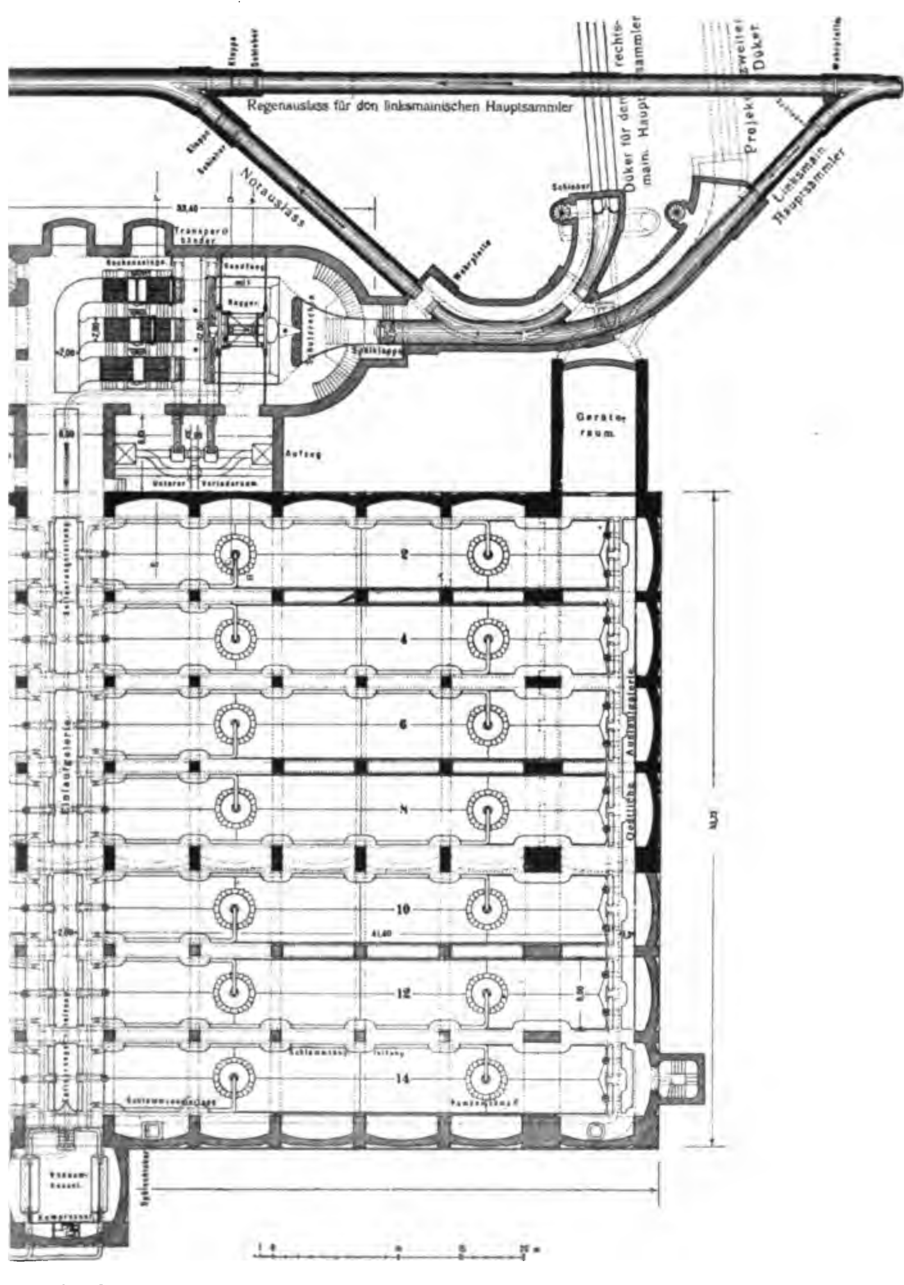
Kläranlage Fra[n



Grundriß der Klärbecken nach de

Maßstab

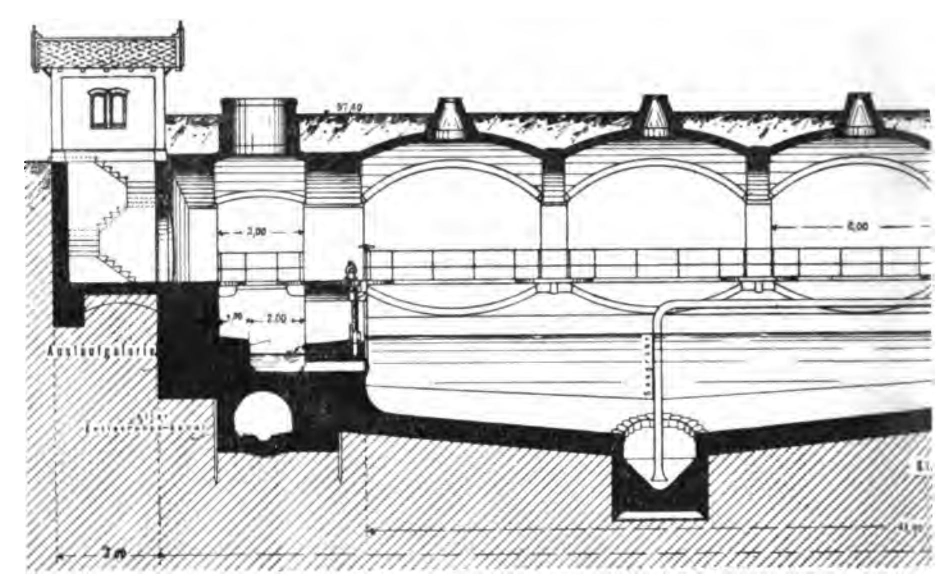
kfurt a. M. III.



n Umbau und der Erweiterung.
:600.

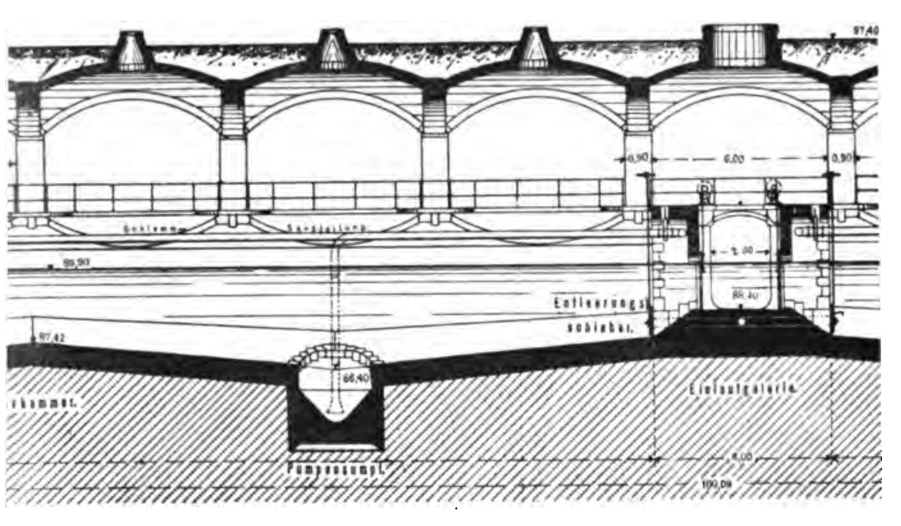
Frankfurt a. M. 3.

Kläranlage Frank

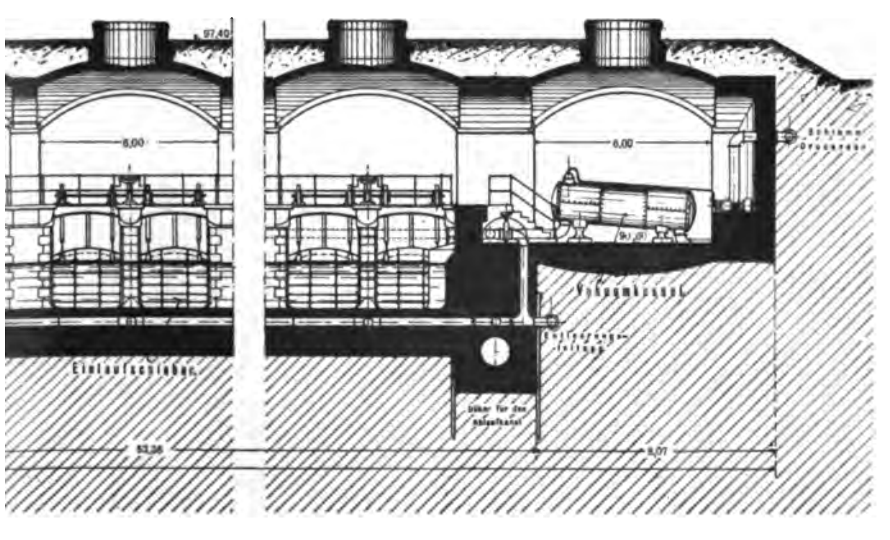


Längenschnitt durch die

Längenschnitt durch die Ei



Kammern. Maßstab 1:250.



ılaufgallerie. Maßstab 1:250.

Frankfurt a. M. 4.

in der Stadt. Es sind wenige Analysen von Abwässern anderer Städte bekannt, die eine geringere Verunreinigung aufweisen.

No.	Jahr	Anzahl der Untersuchungen	Milligramm im Liter										Bemerkungen
			Suspendierte Stoffe					Gelöste Stoffe					
			Glührückstand	Glühverlust	Oxydabilität durch O	Stickstoff Flüchtiger	Stickstoff Organischer	Glührückstand	Glühverlust	Oxydabilität durch O	Stickstoff Flüchtiger	Stickstoff Organischer	
			a) Kanalwasser vor Eintritt in die Klärbecken.										
1	1889/1891	10	435	955	121,0	2,4	54,4	443	484	26,9	68,7	11,9	Probe von 12 Uhr mittags
			b) Rohwasser hinter Sandfang und Rechen.										
2	1887/1891	10	439	623	61,8	4,3	37,0	614	307	14,6	81,2	7,4	Wie bei 1
3	1900/1901	10	244	292	69,9	1,8	17,2	395	228	32,9	26,0	12,9	Tag- und Nachtproben
			c) Chemisch geklärtes Wasser.										
4	1887/1891	6	53	65	12,5	4,9	2,4	706	230	16,5	59,4	7,2	Wie bei 1
5	1900/1901	10	98	96	24,2	1,3	4,2	398	194	30,6	29,7	13,1	Wie bei 3
			d) Mechanisch geklärtes Wasser.										
6	1899	5	83	143	27,5	1,8	4,2	499	146	32,6	32,9	10,6	Wie bei 3
7	1900/1901	10	116	81	34,7	2,5	4,3	394	221	30,2	30,0	15,4	Wie bei 3

Durch die Klärung gelingt es, 70—90 Proz. aller suspendierten Stoffe zu entfernen. Der Gehalt an gelösten Stoffen bleibt in jeder Kläranlage, selbst bei Mitwirkung von Chemikalien, unverändert.

Bei Vergleich der unter c und d angeführten Analysen ist zu ersehen, daß der Einfluß der Chemikalien auf die Klärwirkung nur ein sehr geringer gewesen ist, so daß der Haupteffekt der Reinigung der mechanischen Wirkung der Klärbecken zugeschrieben werden muß. Dies ist der Grund, aus dem seit einiger Zeit der Zusatz der Chemikalien eingestellt worden ist.

Die Betriebskosten der Klärbeckenanlage betrugen im Geschäftsjahre 1901 zusammen 148 600 Mk.

An Einnahmen waren aus dem Verkauf der Rückstände und Gartenerzeugnisse 3800 Mk. zu verzeichnen, so daß die reinen Ausgaben 144 800 Mk. betragen haben. Pro Kopf der angeschlossenen Bevölkerungszahl ergibt sich ein jährlicher Anteil von 0,56 Mk. Die Mehrkosten für die chemische Klärung haben jährlich ungefähr 45 000 Mk. betragen, so daß für die Kosten der mechanischen Klärung allein ein Satz von etwa 0,39 Mk. pro Kopf und Jahr entfällt. Für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals waren in dem gleichen Jahre ungefähr 39 000 Mk. anzusetzen, hierfür sind also noch 0,15 Mk. pro Kopf und Jahr zuzuschlagen.

Behufs Feststellung der Verunreinigung des Flußlaufs durch die Klärbeckenausflüsse sind auf Veranlassung der Verwaltung verschiedene genauere Untersuchungen des Mainwassers oberhalb und unterhalb der Klärbecken angestellt worden, von denen nachstehend eine chemische Untersuchung, ausgeführt von Professor Dr. Freund, und darunter eine bakteriologische, ausgeführt von Sanitätsrat Dr. Libbertz, aufge-

nommen sind. Namentlich aus der chemischen Untersuchungsreihe ist deutlich zu ersehen, daß die Klärbeckenausflüsse nur eine geringe Vermehrung der Schmutzstoffe im Flusse bewirken, daß diese Verunreinigung aber schon $1^1/_2$ km unterhalb der Anlage verschwunden ist. Auch der Einfluß der zwei Ortschaften Griesheim und Schwanheim auf die Beschaffenheit des Mainwassers ist deutlich erkennbar.

Chemische Untersuchung des Mainwassers an verschiedenen Stellen unterhalb Frankfurt am 30. August 1901.

Entnahmestelle	Entfernung	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Oxydabilität (O)	Chlor	NH_3 (Ammoniak)	HNO_2 (Salpetrigsäure)
	km	Milligramm in Liter						
Hess. Ludwigs-Bahnbrücke . .	—0,4	386	272	114	3,8	38	Spuren	—
Klärbeckenauslaß	0,0	397	271	126	5,9	40	0,5	Spuren
Rauschbach	0,3	415	300	115	3,8	38	Spuren	—
Griesheimer Fähre	1,6	384	286	98	1,5	37	Spuren	—
Unterhalb Schwanheim . . .	3,6	404	280	124	3,8	40	Spuren	—
Oberhalb der Höchster Schleuse	5,1	380	276	104	0,8	37	Spuren	—

Bakteriologische Untersuchung des Mainwassers an verschiedenen Stellen unterhalb Frankfurt.

Entnahmestelle	22. Mai 1897	29. Mai 1897	2. Juni 1897	17. Juni 1897
	Anzahl der Keime in ccm			
Oberhalb der Klärbecken .	1 800	1 500	2 400	2 280
Bei Griesheim, ca. 1 km unterhalb der Ausmündung der Klärbecken .	1 320	1 080	2 640	2 100
Vor Höchst, ca. 5 km unterhalb der Ausmündung der Klärbecken . . .	1 500	1 400	2 700	2 340
(Chemisch geklärtes Abwasser)	(270 000)	(230 000)	(420 000)	(360 000)

Die etwa ein Jahr lang betriebenen Versuche mit Oxydationsfiltern haben das Ergebnis gehabt, daß durch die Nachbehandlung der Abwässer in ihnen zwar ein gewisser Effekt erzielt wird, daß dieser aber gegenüber der mechanischen Wirkung der Klärbecken sehr zurücktritt, so daß er mit Rücksicht auf die entstehenden hohen Anlage- und Betriebskosten nicht in Betracht kommen kann. Dabei wären auch bezüglich der Schlammbeseitigung nur geringe Vorteile geboten worden, da der Betrieb der Klärbecken und die Erzeugung des Schlammes in denselben in unverändertem Maße geblieben wäre. Man beschloß daher, von der Einführung des Oxydationsverfahrens abzusehen und die Leistungsfähigkeit der Klärbecken durch Vermehrung der Beckenzahl zu erhöhen.

Bei dem Versuchsbetrieb des Oxydationsfilters waren zum Vergleiche mit der Beschaffenheit des gefilterten Wassers eine sehr große Reihe von Analysen des ohne Chemikalien auf rein mechanischem Wege geklärten Wassers angefertigt worden. Aus denselben ergab sich, daß der Reinigungseffekt der Klärbecken trotz der mit der Zeit gesteigerten

Geschwindigkeit verhältnismäßig sehr günstig war, ferner erbrachten dieselben den bedeutsamen Nachweis, daß dem Zusatze der Chemikalien hinsichtlich des Reinigungseffektes nur eine sehr geringe Bedeutung zukommt. Letzteres wurde durch spätere, sehr exakte Kontrolluntersuchungen nochmals bestätigt.

Diese Feststellungen wurden auch seitens der Regierung anerkannt und der Stadt für die Zukunft der Zusatz an Chemikalien bei der Klärung erlassen. Die Regierung verlangte aber bei Beibehaltung des reinen Sedimentierverfahrens eine Durchlaufsgeschwindigkeit in den Becken von etwa 4 mm. Da sie jedoch auf die große Länge der Becken keinen Wert legte, so war es möglich, eine Teilung der vorhandenen 82 m langen Kammern in je zwei Becken vorzusehen und die neu anzubauenden Becken mit kürzerer Länge herzustellen, so daß das Maß der Erweiterung sich wesentlich einschränken ließ. Der Vorsicht halber wurden jedoch von der Stadt zunächst noch Versuche über den Einfluß der kürzeren Beckenlänge auf die Klärwirkung angestellt; dieselben ergaben, daß ein nennenswerter Unterschied zwischen der Klärung in 82 und in 41 m langen Becken nicht besteht und daß daher die Herabsetzung der Beckenlänge vollständig unbedenklich ist.

Daraufhin wurde das Projekt für den Umbau und die Erweiterung der Klärbeckenanlage auf sieben Gallerien mit 14 Kammern ausgearbeitet und der Regierung vorgelegt. Die landespolizeiliche Genehmigung für dasselbe ist am 26. August 1902 erfolgt.

Anläßlich des Umbaues und der Erweiterung werden zugleich die Betriebseinrichtungen derart möglichst vervollkommnet werden, daß bei allen Reinigungs- und Entleerungsarbeiten an Stelle der mühsamen und mißständigen Handarbeit maschineller Betrieb tritt und auch sonstige bauliche und betriebstechnische Verbesserungen herbeigeführt werden.

Die Teilung der Kammern hat zur Folge, daß die Einlaufgallerie in die Mitte der Anlage verlegt werden muß, so daß zwei Gruppen von Kammern entstehen, in denen die Durchströmung in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Auch werden dadurch zwei getrennte Auslaufkanäle erforderlich. Wegen der neuen Lage des Einlaufkanals müssen auch die Rechen und der Sandfang an gänzlich neuer Stelle untergebracht werden. Damit wird auch eine Veränderung der Zuführung der Hauptkanäle erforderlich.

Um zu Epidemiezeiten eine Desinfektion der Abwässer vornehmen zu können, sind besondere Einrichtungen vorgesehen worden. In solchen Fällen wird innerhalb des Auslaufkanals Chlorkalk zugesetzt und das Wasser dann mittels Pumpen auf Filter gehoben, die den für das Fischleben im Flusse schädlichen Chlorkalk wieder beseitigen sollen.

Die Rückstände aus den Klärbecken.

In den nahezu 16 Betriebsjahren sind im ganzen 711000 cbm Schmutzstoffe aus dem Abwasser herausgeholt und vom Main ferngehalten worden. Die Menge hat sich in den letzten drei Jahren nicht unwesentlich vermehrt, hauptsächlich infolge der angeordneten größeren Sorgfalt in der Betriebsführung.

Es ist gelungen, fast den ganzen Abfall unterzubringen und in der Landwirtschaft zu verwerten. In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach den Rückständen sogar so groß geworden, daß der Lagervorrat jedes Jahr abgenommen hat, also mehr untergebracht werden konnte, als gewonnen wurde. Der Erlös aus dem Verkauf der Rückstände ist allerdings nicht sehr bedeutend.

Die Entwässerung des Schlammes ist auf verschiedene Weise versucht worden. Die einfachste, aber langwierigste Methode ist die Aufspeicherung in Lagern. Es schlagen sich dabei die festen Stoffe nieder, während das Wasser sich an der Oberfläche abscheidet und hier abgezogen werden kann. In Frankfurt ist für diese Zwecke eine systematische Entwässerungsanlage hergestellt worden, die das Wasser an den Einlauf der Klärbecken zurückführt. Eine Wasserentziehung durch Drainage der Lagersohle ist nicht möglich, da der fetthaltige Schlamm am Boden kein Wasser durchtreten läßt. Durch Aufspeichern in den Lagern und Abziehen des Wassers gelingt es, den Schlamm in kürzerer oder längerer Zeit, die von der Tiefe der Lager abhängig ist, stichfest zu machen, d. h. ihn auf einen Wassergehalt von 60 bis 75 Proz. zu bringen. Die Nachfrage nach solchem feuchten Schlamme ist stets eine rege gewesen; der Transport geht bis zu einer Entfernung von 8 km.

Die offenen Schlammlager sind jedoch mißständig. Sie veranlassen zeitweise Ausdünstungen, die namentlich im Sommer sich unangenehm fühlbar machen. Eine wirksame Abhülfe dagegen ist zwar durch Bestreuen der Oberfläche mit Ätzkalk und Chlorkalk erreicht worden, das Bestreben der Verwaltung geht jedoch dahin, ein Verfahren ausfindig zu machen, durch welches der Schlamm sofort nach dem Anfalle mit maschinellen Einrichtungen entwässert werden kann, so daß die offenen Lager entbehrlich werden. Zu diesem Zwecke sind eine Reihe von Methoden ausprobiert worden.

Die ursprünglichen Versuche mit Filterpressen erwiesen sich als zu teuer. Neuerdings ist ein Verfahren versucht worden, das sich wesentlich billiger stellt, nämlich das Entwässern mittels Centrifugen. Die Versuche können jedoch noch nicht als abgeschlossen gelten.

Der Frankfurter Klärbeckenschlamm enthält 15 bis 20 Proz. Fettstoffe in der wasserfreien Substanz. Das Fett besteht aus

68—73 Proz. Fettsäure
18—20 „ Neutralfetten
14— 7 „ unverseifbaren Fetten.

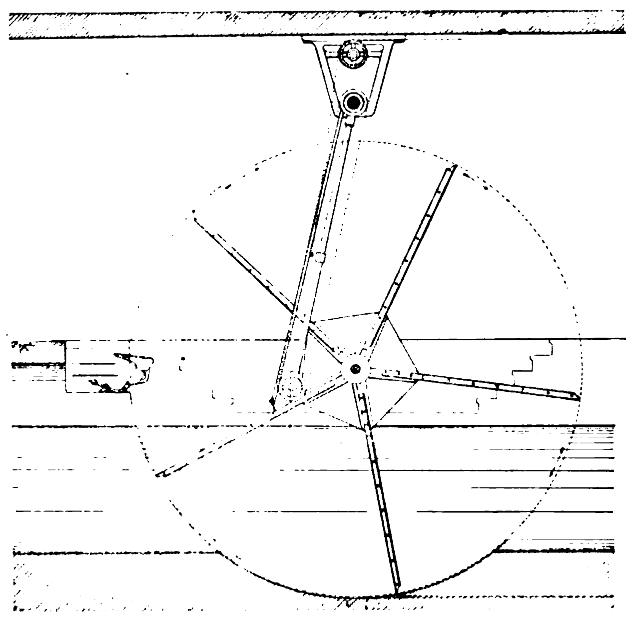
Versuche über die Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit der Gewinnung des Fettes werden z. Zt. angestellt.

Anhang: Der Frankfurter Klärrechen.

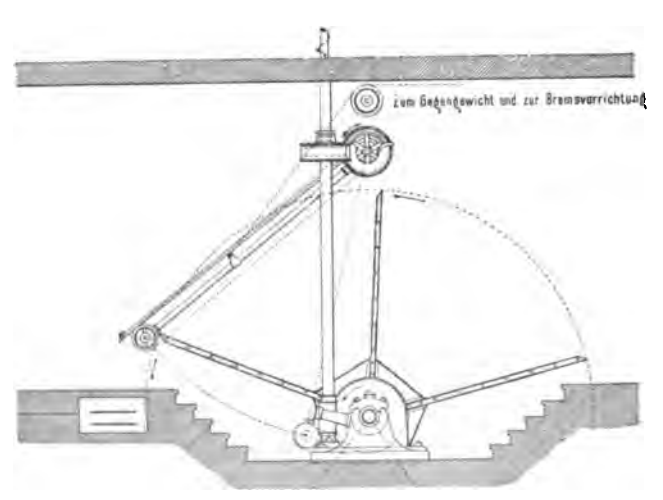
Seit längerer Zeit bereits war man bemüht, die kostspielige, unvollkommene und hygienisch bedenkliche Handbedienung der Rechenanlage in den Frankfurter Klärbecken durch mechanische Einrichtungen zu ersetzen. Die verschiedenen bekannt gewordenen Systeme genügten jedoch nicht vollständig den zu stellenden Ansprüchen. Dazu kam, daß für die besseren und durch Patent geschützten Konstruktionen so hohe Preise gefordert wurden, daß die wirtschaftlichen Vorteile der mechanischen Bedienung größtenteils verschwanden. Diese Umstände waren die äußere Veranlassnng, daß die Verwaltung, gestützt auf die eigenen langjährigen Erfahrungen, den Versuch machte, eine brauchbare Konstruktion selbst auszuarbeiten. Auf diese Weise entstand das neue mechanische Rechensystem, „der Frankfurter Klärrechen“.

Er ist ein Radrechen mit fünf einzelnen Rechentafeln, der gleichförmig dem Wasserstrome entgegen rotiert. Die im Wasser enthaltenen größeren Schwimm- und Schwebestoffe werden durch die einzelnen gitterartigen Tafeln aufgefangen und von diesen aus dem Wasser gehoben. Eine Abstreifvorrichtung mit nachfolgender Bürste, die durch den Rechen vorgedrückt werden, streift sie nach vorne an die Spitze der Tafel und

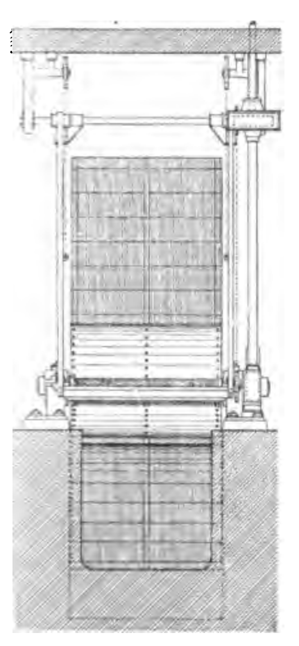
Kläranlage Fran



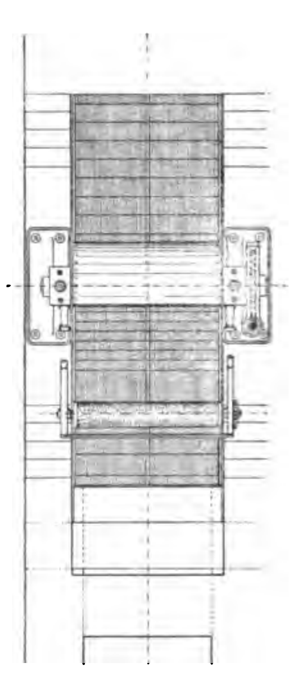
Querschnitt durch das Rechenrad.
Maßstab 1:100.



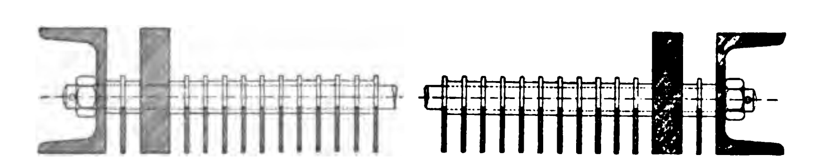
Auflagerung und Antrieb des Rechens.
Maßstab 1:100.



Vorderansicht.
Maßstab 1:100.



Aufsicht.
Maßstab 1:100.



Schnitt durch eine Rechentafel.
Maßstab 1:5.

Frankfurt a. M. 5.

wirft sie dort auf die darunter liegende Auffangplatte. Diese wird durch die Bewegung des Rechens umgekippt und entleert den Inhalt auf ein Transportband, das die Stoffe aus dem Raume herausbefördert.

Der Rechen liegt derart im Abwasserkanal, daß stets eine der fünf Tafeln den Querschnitt vollständig abschließt. Der Zuführungskanal ist etwas schmäler als die Rechenbreite, damit die Stoffe sich nicht an den Rändern des Rechens anlegen und dort herumfallen können.

Die Rechentafeln bestehen aus dünnen hohen Stäben aus Flacheisen, die mit Rundeisenstangen fest zusammengeschraubt sind. Der Abstand der einzelnen Stäbe wird durch eingelegte Ringe gewahrt. Durch Auswechslung der Ringe in solche von größerer oder kleinerer Länge kann die Weite der Durchflußöffnungen beliebig geändert werden.

Die Reinigungsvorrichtungen bestehen aus einem flachen Abstreicher und einer nachfolgenden rotierenden Bürste.

Die Auffangplatte liegt ein wenig rückwärts nach dem Rechen zu geneigt, damit das Tropfwasser nicht auf das Transportband gelangt. Sie macht zwei verschiedene Bewegungen. Die eine dient dazu, sie möglichst bald aus dem Bereiche des Rechens zu bringen bezw. sie rasch wieder unter den Rechen nach dessen Vorbeigang zurückfallen zu lassen. Durch die andere Bewegung wird die Platte wurfartig so steil gestellt, daß die Stoffe auf das Band mit Sicherheit abfallen müssen.

Die Bewegungen der Reinigungsvorrichtungen und der Auffangplatte werden durch die Rotation des Rechens selbst betätigt, so daß sie stets in Abhängigkeit von der Stellung der letzteren sind. Der Rechen selbst wird durch einen Motor gleichmäßig gedreht, der am besten über dem Apparat steht und diesen durch eine Schnecke an einer senkrechten Welle treibt.

Die Konstruktion des Frankfurter Klärrechens und das System seiner mechanischen Reinigung rühren von dem Stadtbauinspektor Uhlfelder her. Das Recht zur Verwertung der Neuheiten des Rechens ist vom Tiefbauamte der Firma J. S. Fries Sohn in Frankfurt a. M. überlassen worden.

Ergänzungen entsprechend dem Stand im Jahre 1905.

Kanalisation.

Die Kanalisation hat sich seit dem 1. April 1902 wesentlich erweitert. Die Vororte Oberrad und Niederrad sind nunmehr vollständig in die Kanalisation eingeschlossen, auch sind unterdessen größere Außenbezirke, die der Bebauung erschlossen werden sollen, mit Kanälen versehen worden. Die Länge des Kanalnetzes betrug am 1. April 1905 = 286 830 m, hat sich also in den letzten drei Jahren um 44 600 m vergrößert.

Das Anlagekapital der Kanalisation (ohne Klärbecken) ist auf 17 875 570 Mk. gestiegen. Die Kosten für die Spülung, Reinigung und Instandhaltung des Kanalnetzes betrugen in dem am 1. April 1905 abgelaufenen Rechnungsjahre 44 770 Mk., d. s. 0,155 Mk. pro lfd. Meter Kanal oder 0,14 Mk. pro Kopf der Bevölkerung.

Der erwähnte Lüftungsturm in der Sachsenhäuser Warte ist in der Zwischenzeit hergestellt und in Betrieb genommen worden.

Klärbecken.

Der Umbau und die Erweiterung der Klärbecken ist in der Zwischenzeit zu Ende geführt. Die Klärung der Abwässer erfolgt nun-

mehr in 14 Klärbecken von je 41 m Länge. Den Klärbecken ist eine ausgiebige Vorreinigungsanlage vorgeschaltet, die aus einem Sandfang, der durch einen mechanischen Bagger gereinigt wird und drei mechanischen Klärrechen, mit 1 cm weiten Öffnungen zwischen den Stäben, besteht. Das Entfernen des Schlammes aus den Becken erfolgt durch eine neu aufgestellte Vakuumkesselanlage und bedarf nicht mehr wie früher irgend einer Nachhilfe mit der Hand. Dies ist dadurch erreicht worden, daß die Sohle der Becken stärkere Längs- und Quergefälle nach den Pumpensümpfen, deren je zwei in jeder Kammer angeordnet sind, erhalten haben, die Sohlen und Wände mit glasierten Steinen belegt worden sind und eine Wasserleitung zum Nachspülen mittels Schlauch hergestellt worden ist.

Die Betriebskosten im abgelaufenen Rechnungsjahre betrugen 121 927 Mk. und nach Abzug der Einnahmen aus dem Verkauf von Schlammdünger und Gartenrückständen 119 031 Mk. Auf den Kopf der Bevölkerung entfallen hiernach 0,37 Mk. pro Jahr. Da der maschinelle Betrieb der neuen Anlage erst am Ende des Rechnungsjahres begonnen hat, so ist eine weitere Reduzierung dieser Ausgaben zu erwarten. Das Anlagekapital der Klärbecken ist durch die Neubauten auf 1 661 952 Mk. gestiegen.

Rückstände aus den Klärbecken.

Die Ausdünstungen der Schlammlager sind durch Anwendung von Torf nach einer neuen Methode, die durch eigene Versuche gewonnen wurde, fast vollständig beseitigt worden, trotzdem durch den Widerstand der Landwirte das Aufpumpen des Schlammes auf die benachbarten Äcker eine Einschränkung erfahren hat und fast der gesamte Abfall in den Lagern untergebracht werden muß.

Es ist nunmehr beschlossen worden, den Schlamm zusammen mit Hauskehricht durch Feuer zu vernichten. Das Projekt einer Verbrennungsanstalt für Hausabfälle und Klärbeckenschlamm ist fertig gestellt worden und die Mittel im Betrage von 1 400 000 Mk. sind seitens der städtischen Behörden bereits bewilligt. Die Vernichtung der Schlammrückstände soll in der Weise geschehen, daß sie zunächst durch Zentrifugen entwässert werden und die entwässerte Masse gemeinsam mit Hauskehricht in Müllöfen verbrannt wird. Ein Teil des Schlammes soll, um den in ihm enthaltenen Heizwert besser auszunutzen, weiter getrocknet werden. und zwar in der Weise, daß er nach der Entwässerung in Form von Briketts an der Luft getrocknet wird. Das Projekt wird in den nächsten zwei Jahren zur Ausführung gelangen.

Freiburg i. Br., Großherzogt. Baden.

1876. Kast, Hermann, Bezirks- und Medizinalrat, Reinigung und Entwässerung in Freiburg i. Br. Denkschrift Freiburg i. Br., Wagner 1876. Besprochen von Dr. S. Varrentrapp in Vjschr. für öffentl. Ges.-Pfl., Bd. IX, S. 685.

1881. Fischer, Die menschlichen Abfallstoffe usw. Suppl. zu Bd. XIII D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., S. 27.

1883. Engler, Verarbeitung der Fäkalien auf Dünger und Ammoniaksalze nach dem Verfahren der Firma Buhl u. Keller in Freiburg i. Br. Gesundheit (Frankfurt a. M.) Bd. VIII, S. 49, 65; Zeitschr. d. Ver. D. Ing. (Berlin), Bd. XXVII, S. 205, 879.

1885. Die Abwässer der Poudrettefabrik von Buhl u. Keller in Freiburg i. Br. Arch. f. Pharmacie (Halle), S. 978.

1886. Engler, Die Herstellung von Poudrette in Freiburg i. Br. Schmidts Jahrb., Bd. CCIX, S. 191.
1887. Kast, Die Rieselfelder in Freiburg i. Br. (Ref.), Gesundheit (Frankf. a. M.), Bd. XII, S. 162, 177.
1889. Lubberger, Kläranlagen und Rieselfelder. Ges.-Ing., Bd. XII, S. 521, 593. Ref. Wien. med. Wochnschr., Bd. XLI, S. 933.
1892. Derselbe, Rieselfelder der Stadt Freiburg i. Br. Ges.-Ing. 1892, No. 20—22. Kurz. Referat, Hyg. Rundschau 1893, S. 227.
Korn, O., Die Rieselfelder der Stadt Freiburg i. Br. Chem. und bakteriologische Untersuchg. der Kanalabflüssigkeiten u. der Drainwässer. Arch. f. Hygiene., Bd. XXXII, S. 173. Ref. Hyg. Rdsch., Bd. VIII, S. 1154; Journ. f. Gasbel. usw., Bd. XLI, S. 666.

Krkhs.-Lex. 1900.

73 km Schwemmkanäle, 1881 begonnen, die mit Fluß- und Wasserleitungswasser ohne Pumpwerk dauernd gespült werden und 2300000 Mk. kosteten, führen vom 1. Januar 1901 ab die Abwässer und Fäkalien aller Einwohner auf die 3,5 km entfernten, 300 ha großen Rieselfelder, die 1175000 Mk. kosteten und, wie die Kanäle, 350 l für den Kopf und Tag bei 120000 Einwohnern bewältigen können. Die noch vorhandenen Abtrittsgruben werden durch Dampfpumpe in luftdichte eiserne Wagen entleert; ihr Inhalt wird dem Acker zugeführt.

König, Verunreinig. d. Gewässer, Bd. I, S. 314. Das Rieselfeld v. Freiburg i. Br.

Auszug aus: „Die Kanalisation, die Rieselfelder und deren Betrieb“.
Herausgegeben von der Stadtgemeinde Freiburg i. Br. 1898.

Aus: Die Kanalisation.
M. Buhle, Tiefbauamtsvorstand.

Die Stadt Freiburg im Breisgau wird von einer großen Anzahl von Bachläufen durchschnitten, die, in steinernen Rinnen gefaßt, die Straßenzüge begleiten.

Besonders der Stadtkern, der früher von den Festungswerken umschlossen war, hat fast in jeder Straße einen solchen Wasserlauf.

Diese Wasserläufe dienten ehemals sowohl zur Ableitung des Regenwassers als auch zur Ableitung häuslicher Abwässer. Wo solche Wasserläufe fehlten, hatte man Senkgruben angelegt, durch welche die Flüssigkeiten dem in Freiburg allgemein durchlässigen Untergrunde zugeführt wurden. Aborte mündeten im allgemeinen in Gruben. Bei den an den Gewerbebächen belegenen Häusern entleerten die Aborte zum Teil in die Bäche.

Als nun die Stadt sich über die Grenzen der alten Festungswerke hinaus ausdehnte, fanden sich dort keine Wasserläufe mehr, welche direkt zur Ableitung der Abwässer dienen konnten. Der Rhein ist 25 km entfernt und die Dreisam, welche durch die Stadt zieht, ist im Sommer zeitweise fast ganz trocken; ihre ganze Wassermenge fließt in zwei Mühlbächen, welche zusammen bei geringstem Stand nur 1,1 cbm Wasser pro Sekunde haben (Lubberger).

Die weitere Anlage von Senkgruben war durch die landesherrliche Verordnung zur Sicherung der öffentlichen Gesundheit vom 27. Juni 1874 verboten und wurde nur noch als Provisorium geduldet. Die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten führten dazu, für jene Stadtteile außerhalb des Stadtkerns, wo das Bedürfnis am dringendsten war, unterirdische Kanalsysteme zu projektieren und in der Zeit von 1881—88 zur Ausführung zu bringen. Sie wurden für die Abführung der häuslichen Abwässer und des Regenwassers projektiert, sowie auch für den Abortanschluß, der aber nicht obligatorisch war.

Auch diese Kanalsysteme mündeten schließlich am Ende des Stadtgebiets wieder in die Gewerbebäche aus.

Zwei nordwärts gerichtete Kanalsysteme übergaben ihren Inhalt durch die Zähringer Straße und durch die Bismarck-Hochbergstraße dem Gewerbebach, welcher von der Kreuzung der Zähringer Straße mit der Eisenbahn seinen Weg nach Vörstetten nimmt. Hier hinein entwässerten die Stadtteile nördlich vom Stadtkern und westlich davon bis zur Eisenbahn.

Ein anderes System entwässerte den Stadtteil südlich vom Stadtkern bis zur Dreisam in der Richtung nach Westen und ergoß sich nahe der Eisenbahn in den Gewerbebacharm neben der Faulerstraße, welcher von dort aus unter der Bahn in den Stühlinger hinüberfließt.

Im Stühlinger, dem Stadtteil westlich von der Hauptbahn, wurden außerdem mehrere Kanäle als Provisorium angelegt, welche ihren Inhalt an benachbarte Wassergräben überlieferten.

Im Stadtteil südlich von der Dreisam waren einzelne Straßen durch Kanäle an den Kronenmühlebach und an den Hölderlebach angeschlossen. So war der Stand der Entwässerung im Jahre 1888.

Besonders waren es dann die Schwierigkeiten, die sich für die Entwässerung der aufstrebenden Stadtteile Stühlinger und Wiehre boten, welche die ganze Entwässerungsfrage ihrer definitiven, einheitlichen Lösung entgegenführten.

Den Stühlinger durchfließt der Gewerbebach nur zu den Zeiten, wenn unterhalb dieses Stadtteils die Wiesen gewässert werden; zu anderen Zeiten ergießt er seinen Inhalt am oberen Ende, am Bahnhof, in die Dreisam.

Die Dreisam, der natürliche Wasserlauf, an dem Freiburg liegt, kann ständig große Schmutzwassermengen nicht aufnehmen, weil sie vielfach äußerst wasserarm ist, oft monatelang fast ganz trocken liegt, während sie bei Hochwasser Hunderte von Kubikmetern in der Sekunde führt.

In der Wiehre liegen die Verhältnisse bezüglich zeitweiser Wasserarmut des Hölderlebaches gleich nngünstig, und der Kronenmühlebach, der in der Wiehre und unterhalb derselben eine Anzahl von Wasserwerken zu treiben hat, ist ebenfalls für Übernahme größerer Schmutzwassermengen völlig ungeeignet.

Man mußte bedacht sein, die Schmutzwässer zu reinigen und dadurch unschädlich zu machen, so daß das gereinigte Wasser anstandslos bestehenden Wasserläufen zugeleitet werden konnte.

Bei dem im allgemeinen durchlässigen Untergrund in der Umgebung von Freiburg lag es nahe, in erster Reihe an Errichtung von Rieselfeldern zu denken.

Waren doch schon bisher diejenigen Abwässer, welche zur Stadt hinausgeführt wurden, landwirtschaftlich genutzt worden, indem sie dem Inhalt der Bachläufe beigemischt, auf Wässerwiesen geleitet wurden und diese düngten.

Diese Art der Verwendung fand aber eben nur zu den Zeiten statt, wenn die Wiesen gewässert wurden; zu anderen Zeiten bildeten die Abwässer lediglich eine Verunreinigung der Wasserläufe.

Unter Zuziehung des Baurats Lubberger von der Großherzogl. Kulturinspektion wurde nach geeignetem Gelände für Berieselung gesucht, und führten die Erhebungen dazu, in einer Entfernung von 3½ km westlich von der Stadt Rieselfelder in Aussicht zu nehmen.

Die Projektbearbeitung hierfür, sowie die Ausführung geschah durch Herrn Baurat Lubberger, während dem städtischen Ingenieur

Buhle im Anschluß daran die Bearbeitung und Ausführung der Kanalisation zufiel.

Die Rieselfelder sind in besonderem Abschnitt behandelt.

Die Ausgestaltung der Kanalisation wurde durch günstige Höhenverhältnisse sehr erleichtert.

Die Stadt Freiburg i. Br. liegt an der Ausmündung des Dreisamtales auf einem vor demselben liegenden Geschiebekegel von fast einem Prozent Terraingefälle.

Bei der Schwabentorbrücke, wo das Dreisamtal in die Ebene austritt, beträgt die Geländehöhe rund + 280 m über N. N., am Kreuzungspunkt der Zähringer Straße mit der Eisenbahn, dem tiefsten Punkt, bis zu welchem bis zum Jahre 1888 Kanäle geführt waren, liegt die Straßenhöhe auf rund + 255 m; von diesem etwa 5 km entfernt liegt der höchste und zugleich nächstgelegene Punkt des Rieselfeldes auf rund + 240 m.

Es war also die Möglichkeit vorhanden, die schon ausgeführten Kanalsysteme beizubehalten, und man mußte sie in zweckmäßiger Weise mit dem Rieselfeld verbinden.

Für die neu zu projektierenden Kanalsysteme im Stühlinger und in der Wiehre sowie für den Ausbau der bestehenden Systeme und den Anschluß des Stadtkerns an diese wurde mit einem Regenfall von 180 Liter pro Hektar und Sekunde (64,8 mm pro Stunde) gerechnet, dabei aber angenommen, daß nur $^{3}/_{5}$ der Gebietsfläche überbaut bezw. dicht befestigt ist, daß bei der Ausdehnung des Kanalsystems der Zufluß sich verlangsamt und infolgedessen die Literzahl der Abflußmenge pro Hektar und Sekunde um so kleiner angenommen werden kann, je größer das Gebiet ist.

Es wurde gerechnet mit

100 l Abflußmenge bei einer Größe des Entwässerungsgebiets v. 1 ha
85 „ „ „ „ „ „ „ „ 10 „
50 „ „ „ „ „ „ „ „ 30 „
25 „ „ „ „ „ „ „ „ 75 „

Die letztaufgeführten 25 l pro Hektar und Sekunde wurden dann auch für alle Entwässerungsgebiete von über 75 ha Größe beibehalten.

Die reichlichen Gefälle, welche der Stadt Freiburg für ihr Kanalisationssystem zur Verfügung stehen, rechtfertigen es jedenfalls, auch mit reichlichen Abflußmengen zu rechnen, da trotzdem die Kanäle nicht ungewöhnlich große Abmessungen erhalten. Andererseits muß auch bei einer Stadt, die wie Freiburg am Fuße des Gebirgs liegt, mit außergewöhnlich großen Regen gerechnet werden.

Bei den älteren Kanalsystemen war unabhängig von der Größe der Gebiete für den Hektar und Sekunde mit 30 l Abflußmenge gerechnet worden.

Ein Vergleich zeigt, daß die frühere Norm für kleinere Gebiete kleinere Rohrweiten, für große Gebiete größere Rohrweiten ergab, als die neuerdings zugrunde gelegten Zahlen, die je nach der Größe der Gebiete zwischen 100 und 25 l schwanken.

Es zeigte sich das besonders vorteilhaft für die Kanalisation des Stadtkerns im Anschluß an die in den Grundzügen bestehenden drei Kanalsysteme der Umgebung.

Die Hauptsammler erwiesen sich als weit genug, um auch das Wasser der Altstadt aufzunehmen, und nur einzelne bestehende Ver-

bindungsglieder (Katharinenstraße und ein Teil der Kaiserstraße) mußten durch weitere Kanäle ersetzt werden.

Auch sonst hat es sich nur an sehr wenigen Stellen als notwendig erwiesen, alte Kanäle durch neue zu ersetzen, es hat sich fast alles Bestehende in das neue Projekt einfügen lassen.

Selbstverständlich konnte nicht damit gerechnet werden, auch sämtliches Regenwasser den Rieselfeldern zuzuführen.

Es mußte für Regenauslässe gesorgt werden, welche zurzeit von Regengüssen den Kanalinhalt anderweitig abführen, und zwar wurde festgesetzt, daß die Regenauslässe in Tätigkeit treten dürfen, wenn der Kanalinhalt so verdünnt ist, daß die Abflußmenge 350 Litern für den Tag und für den Kopf der angeschlossenen Einwohnerzahl gleichkommt

Die Regenauslässe ergießen sich in die vorhandenen Wasserläufe.

Die nördlich gerichteten Kanalsysteme benutzen für die Regenauslässe nach wie vor den Bachlauf, welcher als Fortsetzung des Gewerbebaches, vom Kreuzungspunkt der Zähringerstraße und Eisenbahn, am Roßgäßle gegen den Mooswald und von da naeh Vörstetten und anderen Orten fließt.

Da mit dem Wachsen der Stadt die zu bewältigende Regenwassermenge auch stetig wächst, so wird der Bachlauf dereinst bis zum Mooswald eine ausreichende Erweiterung erfahren müssen, die ihm teilweise schon jetzt gegeben ist, und am Mooswald können dann leicht eine Anzahl von Überläufen in die verschiedenen Wasserläufe, welche derselbe birgt, geschaffen werden, so daß die Wassermenge verteilt, und den Ortschaften unterhalb nicht mehr Wasser zugeleitet wird, als die zuführenden Wasserläufe bequem zu fassen vermögen.

Die übrigen Kanalsysteme leiten ihre Regenauslässe in die Dreisam, wobei darauf Rücksicht genommen ist, daß der Einlauf des städtischen Schwimmbades stromaufwärts von Regenauslässen liegt, so daß das Badewasser in keiner Weise durch die Kanalisation verunreinigt werden kann.

Für die Kanalisation der Karthäuserstraße, die für sich ein kleines Kanalsystem bildet, ist in der Gerberau ein Regenauslaß in den Gewerbebach ausgeführt, weil die vorhandenen Kanäle am unteren Ende der Karthäuserstraße nicht weit genug waren, um den Kanal dieser Straße und was damit zusammenhängt, einfach anzuschließen. Es werden jetzt die gewöhnlichen Niederwässer in das unterhalb gelegene Kanalsystem übernommen; größere Regenmengen fließen dagegen in den Gewerbebach ab.

Die Regenauslässe nach der Dreisam sind mit Klappen oder Toren versehen, die bei Hochwasser in der Dreisam verhüten, daß deren Wasser in die Kanalisation eintritt und dem Rieselfelde zufließt.

Andererseits öffnen sich diese Tore und Klappen, wenn sich die Kanäle infolge Regens füllen.

Die Kanalgefälle gehen größtenteils nicht unter 1:200 herunter; als Mindestgefälle kommt für den Umfassungskanal, der vom nördlichsten Punkt des Stadtgebietes die Abwässer dem Rieselfeld zuführen muß, ein Gefälle von 1:1000 vor.

Infolge der guten Gefälle vollzieht sich die Reinigung fast ohne jede mechanische Beihilfe.

Spülungen der Kanalsysteme pflegen allmonatlich einmal vorgenommen zu werden.

Zum Zwecke der Spülung sind die an den obersten Zweigenden der Kanäle befindlichen Schächte mit Spülschiebern versehen, von der

aus sie gefüllt werden können. In die Wasserzuleitungen sind zwischen Wasserschieber und Spülschacht Rückstauklappen eingeschaltet.

Für die Kanäle wird Beton verwendet, und zwar in der Fabrik gefertigte Röhren für kleinere Kanäle bis zum Eiprofil 60/90 cm; Kanäle größerer Abmessungen werden aus Beton 1:2:5 in der Baugrube eingestampft und mit einem 1 cm starken, im unteren Teil des Rohres 2 cm starken Zementverputz 1:1 versehen.

Röhren unter 25 cm Lichtweite werden für Straßenkanäle nicht angewendet.

Die größten zur Ausführung gekommenen Kanäle sind Eiprofile von 100 × 150 cm und Kreisprofile von 160 cm Weite.

Für Kanäle, die für gewöhnlich nur geringe Wassermengen abführen, werden kreisrunde Röhren nur bis zu 35 cm Lichtweite verwendet. Für größere Profile wird im allgemeinen die Eiform verwendet. Ausnahmsweise sind auch Kreisprofile von 60, 75, 90, 100, 130 und 160 cm Lichtweite zur Verwendung gekommen, jedoch nur für solche Kanäle, bei welchen eine Beschränkung der Höhe aus besonderen Gründen wünschenswert war und die als Abflußkanäle größerer Gebiete auch ständig nicht unerhebliche Wassermengen abführen.

Die Wandstärke beträgt in der Regel $^1/_{10}$ des $1^1/_2$fachen der lichten Breite.

Zur Sicherung gegen die Folgen ungenügender Hinterstampfung ist bei größeren Röhren in Widerlagerhöhe eine Betonschicht von 20 cm Stärke zwischen dem Rohr und der festen Grabenwandung eingebracht, die, erhärtend, ein seitliches Ausweichen der Rohrteile und dadurch eine Zerstörung der Röhren verhindert.

Das Kanalnetz hatte im Jahre 1888 eine Ausdehnung von 23 km und war mit einem Aufwand von rund 600000 Mark hergestellt.

Jetzt im Jahre 1898 mißt dasselbe rund 72,5 km mit rund 2250000 Mark Herstellungskosten.

Am 1. Juli 1892 entwässerten 2050 Grundstücke mit 31853 Einwohnern in die Kanalisation, davon 1393 Grundstücke mit 21868 Einwohnern unter Anschluß der Aborte.

Aus: Rieselfelderanlage der Stadt Freiburg i. Br. Von Baurat Lubberger in Freiburg.

Der Boden des Rieselgeländes ist, wenn auch wechselnd, im ganzen durchlässig, Kies, Sand mit stellenweise zwischengelagerten Lettenschichten, ausschließlich Urgebirgsschutt. Wo das Grundwasser nicht von vornherein tief stand, war anzunehmen, daß es durch Drainage und Abzugsgräben sich entsprechend senken ließe.

Wie für die Gütererwerbung wurde auch für die Zuleitung der Spüljauche zum Rieselfeld schon bei der Anlage die etwaige Vergrößerung der Einwohnerzahl auf das Doppelte in Rechnung gezogen. Eine Zusammenstellung, bis zu welchen Mengen in verschiedenen größeren Städten, Berlin, Danzig, Frankfurt a. M. usw., die Spüljauche den Reinigungsanlagen zugeführt wird, ergibt als untere Grenze 300, als obere Grenze 400 l pro Kopf und Tag. Wird die Spüljauche in höherem Grade durch Regengüsse verdünnt, so fließt der Überschuß über jene Mengen in die natürlichen Wasserläufe ab. Es dürfte also den Verhältnissen anderer kanalisierter und mit Riesel- oder Kläranlagen versehener Städte entsprechen, wenn man in Aussicht nimmt, den für Freiburg anzulegenden Rieselfeldern auf den Kopf der an die Kanalisation

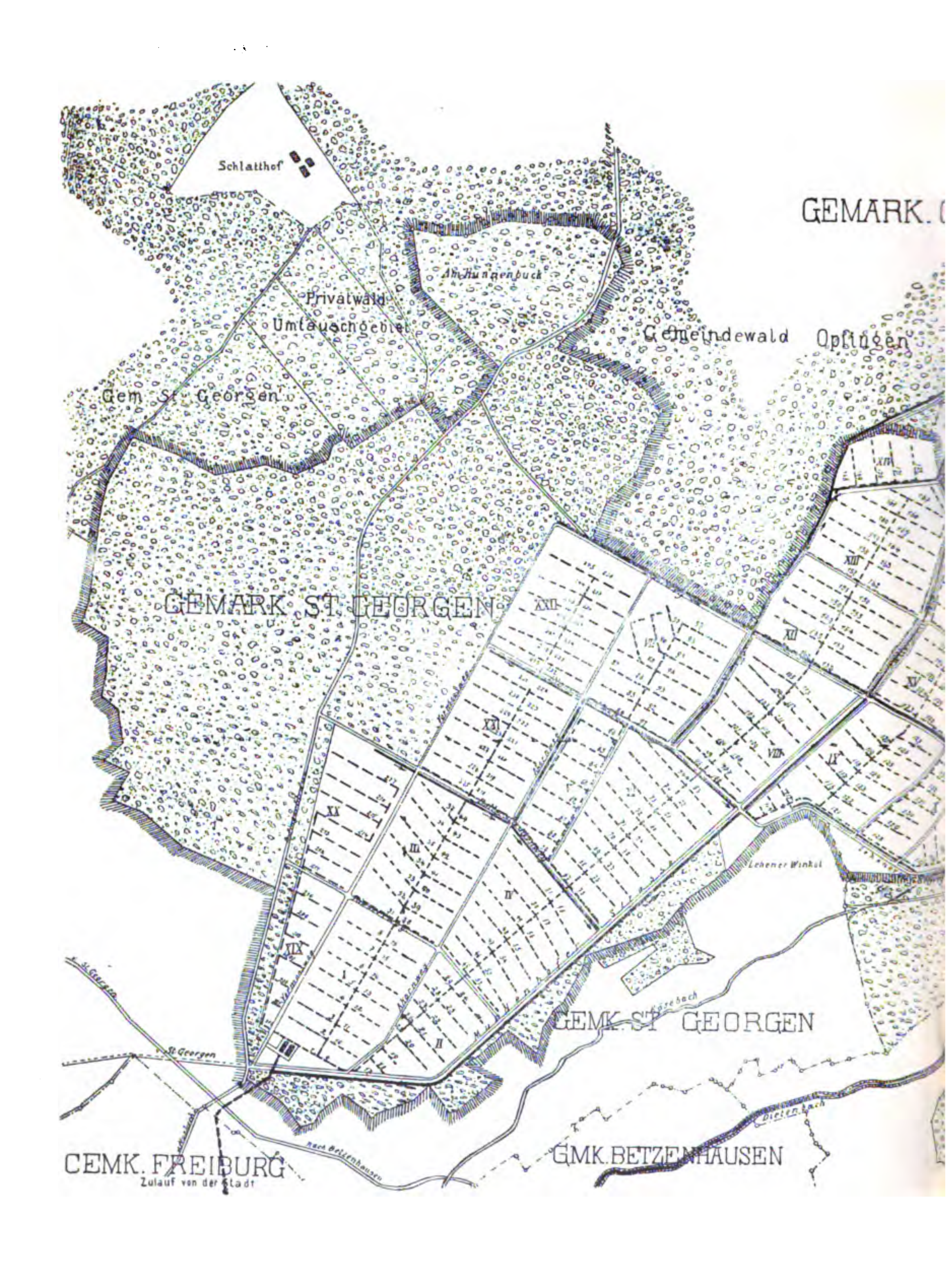
angeschlossenen Bevölkerung im Tag als Höchstmaß 350 l zuzuführen, den darüber hinausgehenden Zufluß aber der Dreisam vermittelst Regenauslässen zu übergeben. Für die doppelte derzeitge Einwohnerzahl würde dies durchschnittlich in der Sekunde $\frac{110000 \cdot 350}{24 \cdot 3600}$ = rund 440 l ausmachen. Einerseits aber ist die Abflußmenge aus einer Stadt naturgemäß zeitlich keineswegs konstant, sie schwankt vielmehr sehr bedeutend auf und ab. Andererseits ist für den vorliegenden Fall ein besonderer Umstand zu berücksichtigen. Das aus der Stadt zum Rieselfeld gehende Sammelrohr kommt in dem Gelände unterhalb derselben tief in das Grundwasser zu liegen. Da nun erfahrungsgemäß auf den Rieselfeldern für die üppig wachsenden Pflanzen in trockener Zeit Anfruchtung mit stark verdünnter Spüljauche sehr wünschenswert ist, hat man eine Vorrichtung zur Fassung und zeitweisen Einleitung des Grundwassers in das Sammelrohr getroffen und dieses selbst mit erheblich größerer Weite angelegt. Vom untersten Regenauslaß an hat dasselbe ein Kreisprofil von 75 cm Durchmesser bei einem Gefälle von 1:235 und kann mithin 750 l führen.

Die Bewässerungsgräben durchziehen von den Absatzbecken an in Richtung des stärksten Gefälles die Fläche. Die Leitung der Spüljauche in offenen Gräben hat sich vollständig bewährt. Sie kommt im strengsten Winter mit einer Temperatur von 5—6° C auf dem Rieselfeld an und kühlt sich bei ihrem Lauf an das äußerste Ende auf 3 km Entfernung nur um etwa 2° ab. Ihre Verteilung auf dem Felde hat darum auch bei der größten Kälte noch nie Schwierigkeiten gemacht. Da das Gefälle beträchtlich ist, 7—8 Promille, erhalten die Graben verhältnismäßig nur kleine Profile; 0,6 m Sohle und 0,6 m Tiefe würden fast durchweg ausreichen, die obengenannte größte Wassermenge von 750 Sekl. überall hinzuführen. Nur wo die Zuleitungen quer durch die Fläche gehen oder aus sonstigen Gründen geringeres Gefälle bekommen, sind größere Weiten erforderlich. Die Dammkronen dieser Gräben werden mindestens 20 cm höher als der höchste Wasserstand gelegt und beiderseits als 1 m breite Fußwege ausgebildet. In Entfernung von je 60 m sind Stauschleusen eingesetzt, welche das Wasser nach beiden Seiten auf die Fläche zu leiten haben. Bei der Konstruktion der Schleusen sind alle Profilerweiterungen zu vermeiden, weil sie Schlammablagerungen hervorrufen. Wie alle Bauten auf der ganzen Anlage sind die Schleußen aus Zementbeton erstellt, da Mauerwerk oder Quader teuerer zu stehen gekommen wäre, Kies und Sand dagegen in unmittelbarer Nähe erhältlich sind und das Zementgeschäft in Freiburg i. Br. gut vertreten ist. Die Schützen sind einfache Staubretter ohne besondere Aufzugsvorrichtungen. Dies verdient auch bei größeren Weiten den Vorzug, weil Eisenkonstruktionen im Winter, wo beim Öffnen der oft fest eingefrorenen Schleusen rücksichtslos an denselben herumgeklopft wird, leicht notleiden würden.

Die Horizontalverteilgräben erhalten eine Sohlenbreite von 50 cm und eine Tiefe von 60 cm. Die Sohlen der Hauptzuleiter und die Schwellen der Stauschleusen sind durchschnittlich in Terrainhöhe, die Einlaßschwellen der Verteiler 20 cm höher gelegt.

Dadurch erreicht man, daß die Sohlen der letzteren, welchen man 20—30 cm Gefälle gegeben hat, an ihren äußeren Enden immer noch annähernd in Geländehöhe zu liegen kommen. Durch Rohrdohlen von 20 cm Weite, welche in der Dohlenhöhe der Verteiler in deren untere

Freiburg i. Br.



Schlatthof
GEMARK. (
Am Hunnenbuck
Privatwald
Umtauschgebiet
Gemeindewald Opfingen
Gem. St. Georgen
GEMARK ST. GEORGEN
Lehener Winkel
GEMK. ST. GEORGEN
St. Georgen
Dietenbach
GMK. BETZENHAUSEN
CEMK. FREIBURG
Zulauf von der Stadt


RIESELFELDANLAGE
Der Stadt Freiburg i. Breisg.
Grenze des Rieselfeldgebiets
Zuleitungsgraben
Abzugsgraben
Masstab
GEMK WALTERSHOFEN
Gemeindewald Waltershofen
Stauden Wiesen
Fürstl. Hohenz. Wald
Wiesen
Mundenhof
Bleichacker
Ackerfeld
GEMARK UMKIRCH.
Dorf Umkirch
Schloss
Mühle
Fürstl. Hohenz. Wald Frohnholz
GMK. LEHEN
PFINGEN

Freiburg i. Br.

Dämme in Entfernungen von 30—40 m eingebaut sind, erfolgt deren vollständige Entleerung auf die Rieselfläche, und zwar vermittels einer am äußeren Fuß des unteren Dammes angelegten Rinne. Bei dem gegenwärtigen durchschnittlichen Zulauf von 200 Sekl. währt es auf einer 1 ha großen, 60 m breiten Fläche von dem Augenblick an, wo das Wasser gestaut wird. etwa 2—3 Stunden, bis dasselbe ganz durchrieselt ist, bis also die Jauche am nächsten Quergraben ankommt. Unter Hinzurechnung des Umstandes, daß auf der einen Seite der Zuleiter in nahezu gleicher Höhe mit den Horizontalgräben und auf der andern auch der Längsweg höher als das Gelände angelegt wird, sieht man, daß diese Beete sowohl leicht berieselt, wie auch als Bassins zum Einstauen der Jauche verwendet werden können, wenn solches einmal während des Winters nötig werden sollte. Eigentliche große Staubassins, wie solche auf den Berliner Rieselfeldern zu finden sind, hat man hier nicht eingerichtet. Da der ganze Zulauf auf der Fläche versenkt und unterirdisch abgeleitet werden muß, endigen die Zuläufer blind auf den untersten Teilen des Rieselfeldes; eine Möglichkeit, sie in einen bestehenden Wasserlauf abzulassen, ist nicht gegeben.

Zwischen je zwei Zuleitungsgräben, welche man in Enfernungen von 280—400 m nach dem stärksten Gefälle geführt hat, ist ein Längsweg gelegt, so daß die von diesem zugänglichen Grundstücke eine Größe von 80—120 a erhalten. Die Gewannwege sind 5 m, die Hauptwege 6 m breit, durchweg etwa 0,5 m über Terrainhöhe gelegen, damit sie trocken bleiben, und nicht besonders chaussiert, weil sie meist mit Kies und Sand aufgehöht sind.

Die Gefällverhältnisse gestatten, den weitaus größten Teil des Gebiets in einen einzigen großen Abzugsgraben abzuwässern und diesen in die Dreisam abzuleiten.

Das starke Gefälle der in der Richtung der Zuleiter gehenden Abzugsgräben ermöglicht es, dieselben ohne erhebliche Beeinträchtigung ihres Zwecks an geeigneten Stellen zeitweise aufzustauen und das schon einmal durch den Boden gesickerte Wasser nochmals zur Überrieselung zu bringen. Auch dasjenige des großen, nur geringes Gefälle aufweisenden Hauptabzugsgrabens kann unmittelbar unterhalb des Mundenhofs auf dem dortigen. mit einer regelrechten Wässerungseinrichtung versehenen, zum Gut gehörenden, 27 ha großen Wiesenkomplexe nochmals verwendet werden. Es wird hierdurch einerseits eine vollständigere Ausnutzung der Dungstoffe und damit eine ganz gründliche Reinigung der Abwässer erreicht, was insbesondere im Sommer von Wert ist, wo die Abwässer sich rasch zu zersetzen beginnen, und andererseits eine in trockener Zeit sehr willkommene Vermehrung des zur Verfügung stehenden Wasserquantums geschaffen. An heißen Tagen brauchen die üppig wachsenden Rieselpflanzen unverhältnismäßig viel Wasser.

Die bakteriologische Untersuchung der Wässer durch den Vorstand des hygienischen Instituts der Universität Freiburg, Professor Dr. Schottelius, ergab einen noch weit auffallenderen Grad der Reinigung auf den endgültig fertiggestellten Flächen. Die Differenz der Anzahl der lebenden entwicklungsfähigen Keime vor und nach der Rieselung ist ganz unverhältnismäßig.

Eine eingehende Arbeit über die chemische und bakteriologische Untersuchung der Kanalflüssigkeit und der Drainwasser der Freiburger Rieselfelder von Dr. Otto Korn, Assistent am hygienischen Institut der Universität Freiburg, findet sich im Archiv für Hygiene, Bd. XXXII, Heft 3.

Aus: „Betrieb und Bewirtschaftung des Freiburger Rieselfeldes". Von Rieselgutsverwalter Heischkeil.

Bei der Bewirtschaftung des Rieselgutes war zunächst zu erwägen, durch welche Arten der anzubauenden Pflanzen und Früchte die Spüljauche landwirtschaftlich am höchsten und sichersten unter den vorhandenen Verhältnissen, nämlich: der natürlichen Beschaffenheit des Bodens, der verfügbaren Arbeitskräfte, des Marktes, der Flächenausdehnung und der Menge des täglich zuströmenden Wassers verwertet werden könnte. Der Boden, welcher lange Zeit hindurch Wald getragen; ist von roher, steiniger Beschaffenheit, noch nicht genügend entsäuert und etwa zur Hälfte mit ausreichender Drainage versehen. Die Marktverhältnisse sind für Getreide, Stroh, Dung, Milch und Fettvieh nicht ungünstig, dagegen sind Rüben nnd Mohrrüben schwer verkäuflich und ebenso Rieselgras in nassen Jahren. Die Flächenausdehnung vergrößerte sich von Jahr zu Jahr und betrug am 1. Juli 1897 rund 245 ha, von denen 200 ha regelmäßig berieselt werden konnten. Von einer gärtnerischen Bewirtschaftung war also abzusehen. Die gärtnerischen zahlreichen Kulturen verlangen viel mehr Arbeitskräfte, wie uns zu Gebote stehen, außerdem schnellen Absatz und sofortige Verwertung der meisten Erzeugnisse. Unsere Versuche in den ersten Wirtschaftsjahren 1892 und 1893 haben bewiesen, daß auf unseren besten und ausgewählten Äckern alle Kohlarten, Gemüse und Zichorien nicht gedeihen. Eine die Bewirtschaftungskosten deckende Einnahme war nicht zu erzielen, auch mußte darauf Rücksicht genommen werden, daß auf Rieselfeldern gezogene Gemüse ihres großen Wassergehaltes wegen schnell in Fäulnis übergehen und gewöhnlich zu Spottpreisen an Händler verschleudert werden müssen, da die im Publikum vorhandene Abneigung gegen Rieselfrüchte erst nach Jahren zu schwinden pflegt. Wegen dieser Schwierigkeiten und der Aussichtslosigkeit auf jeden Gewinn waren nur diejenigen Gewächse in größerem Umfange anzubauen, die überhaupt auf unserm Boden wachsen und die als Viehfutter und im Handel einen prompten Absatz garantieren. Demnach bauten wir im großen nach bewährten Erfahrungen und Methoden: Runkelrüben, Mohrrüben, Winterrübsen (Raps), Winterweizen, Winterroggen, Badenser Mais, Hafer, Gerste, Kartoffeln und schließlich Buchweizen als zweite Frucht in demselben Jahr nach früh abgeernteten Winterrübsen und Roggen. Von Gräsern: Italienisches Raygras, Knaulgras, Thimothe, Fioringras, Hafelmiliz, letzteren auf nassen Flächen. Schon beim Beginn der Wirtschaft legten wir künstliche Wiesen in ausgedehntem Maße und mit gutem Erfolge an. In den nachfolgenden Jahren ist stetig auf eine den Größenverhältnissen des Gutes entsprechende Erweiterung des Gras- und Futterbaues Bedacht genommen worden, so daß wir jetzt 40 ha künstliche Wiesen besitzen. Hierdurch ist die Wirtschaft befähigt, nicht allein große Mengen an Gras zu erzeugen und so weitgehende Ansprüche des kaufenden Publikums zu befriedigen, als auch eine große Menge Rieselwasser während des Frühjahrs und Sommers unterzubringen.

Für die Bewirtschaftung des Rieselgutes hat sich als günstigstes Verhältnis für den aufgestellten Etat und für Unterbringung des Wassers herausgestellt, wenn ungefähr ein Viertel der aptierten Flächen zu künstlichen Wiesen, ein Viertel zu Sommerhalmfrüchten, ein Viertel zu Rüben, Mohrrüben und Mais (überhaupt Früchten, welche außer den künstlichen Wiesen während der Vegetation gerieselt werden dürfen), und ein Viertel zu Winterroggen und Winterweizen angebaut werden.

Auszug aus: „Vorlage des Stadtrates der Stadt Freiburg i. Br. an den Bürgerausschuß 1895."

Das Rieselgut hat bedeutend mehr gekostet, als nach den Berechnungen und Voranschlägen angenommen war. Die Anlage hat anstatt 1 150 000 Mk. den Betrag von 1 637 000 Mk. 77 Pf. gekostet.

Die Mehrausgaben wurden hauptsächlich durch die höheren Geländeerwerbungskosten verursacht. Das Gesamtareal des Rieselgutes ist jetzt nicht 460 ha, sondern rund 498 ha, d. h. 38 ha oder ca. 105 Morgen größer, als es in Aussicht genommen war.

Was die landwirtschaftliche Rente des Rieselgutes anlangt, dessen Zweck aber, wie immer wieder hervorgehoben werden muß, in erster Reihe die Reinigung der Stadt von ihren Schmutzwässern ist, so lassen sich selbstverständlich bei einem Gut mit so eigenartigem Betrieb sichere Abschlüsse erst nach einer Reihe von Jahren und jedenfalls erst dann feststellen, wenn das Gut auch baulich vollendet sein wird.

Wenn das Beispiel einer Reihe anderer Städte, welche sich zum Rieselfeldsystem entschlossen haben oder entschließen wollen, nicht als überzeugend angesehen würde, so müßten unsere eigenen Erfahrungen uns belehren, daß für unsere Stadt dieses System das einzig richtige war.

Wie der ungeheure Wasserverbrauch der Stadt jeden Gedanken an Beibehaltung eines Gruben- oder Tonnensystems ausgeschlossen hat, so müßte der gleiche Umstand auch bei jedem anderen — künstlichen — Reinigungssystem die schwersten Verlegenheiten bereiten. Die Erfahrungen der Städte, welche wegen ihrer besonderen Verhältnisse nicht auf natürliche Weise reinigen können, müssen uns hierin noch bestärken.

Die Reinigung durch die Natur selbst, durch den natürlichen Grund und Boden hat sich bisher vollständig bewährt. Von den Befürchtungen und Nachteilen, welche an unsere seinerzeitige Entschließung geknüpft worden sind, hat sich keine einzige erfüllt.

Auszug aus: „Vorlage des Stadtrates der Stadt Freiburg i. Br. an den Bürgerausschuß 1902."

Die Aufwendungen für das über 80 km lange Straßenkanalnetz und das Rieselfeld haben zusammen für die Stadtkasse betragen. ... 4 954 000 Mk.
Rechnet man dazu für 3816 an den Kanal angeschlossene Anwesen einen durchschnittlichen Installationsaufwand (einschließlich der zugehörigen Wasserleitung) von 1400 Mk, ferner für 12 kleinere Anwesen ohne Abortanschluß einen solchen von je 650 Mk., so ergibt sich
für die Hausbesitzer ein Aufwand von . . . . . 5 350 000 „
so daß das ganze Werk sich wohl auf . . . . . 10 304 000 Mk.
berechnen wird.

Von den hiesigen Grundstücken sind bis heute überbaut 4360
davon sind zur Zeit an den Kanal angeschlossen . 3828
so daß nur noch der Anschluß von 532
in der Hauptsache auf Günterstal, Haslach und Herdern entfallende Anwesen bewerkstelligt werden muß, eine Zahl, welche in absehbarer Zeit infolge der ergangenen polizeilichen Bestimmungen ebenfalls zum Abschluß gebracht sein wird.

Auskunft vom Juli 1905.

Am 1. Januar 1905 mißt das Kanalnetz 94 km; von 4 800 bebauten Grundstücken mit rund 70 000 Einwohnern sind 4 350 mit rund 66 000 Einwohnern an die Kanalisation einschließlich der Aborte angeschlossen; 150 nicht angeschlossene Grundstücke sind unvollendete Neubauten oder zerstreut in ländlichen Gebieten gelegen; die weiteren 300 nicht kanalisierten Grundstücke liegen in den ländlichen Vororten Haslach und Günterstal.

Fürth, 54 822 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Mittelfranken.

Wasserversorgung durch zentrale Wasserleitung aus Filterbrunnen seit 1887, 1894 erweitert. *(Krkhs.-Lex. 00.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Kanalisation ist vorhanden. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, zur Ableitung von Haus- und Regenwässern in die Regnitz bezw. Pegnitz. Eine Spülung und Reinigung des Kanalnetzes findet nach Bedarf statt.

Die menschlichen Auswürfe werden nahezu ausschließlich in Gruben angesammelt, welche ihren Inhalt teilweise aus Aborten mit Wasserspülung empfangen. Die Entleerung der Gruben geschieht nach Bedarf und Ermessen der Hauseigentümer entweder auf pneumatischem Wege durch Unternehmer oder auch seitens der umwohnenden Landwirte mittels Ausschöpfen. Die Abfuhrkosten sind sehr verschieden. Besorgt der Unternehmer die Entleerung, so sind für pneumatische Füllung und Abfuhr einer Tonne von 1200 l Fassungsvermögen 2,30 Mk. zu zahlen, während Landwirte für die Überlassung der Auswürfe zu Düngezwecken teilweise den Hausbesitzern noch etwas hinzuzahlen, teilweise aber auch umgekehrt die Hausbesitzer den Landwirten für die Räumungsarbeiten eine Entschädigung gewähren. Der Abfuhrunternehmer hat außerhalb der Stadt, zwecks Verarbeitung der Auswürfe auf Mengedünger, eine größere Sammelgrube angelegt. Die Landwirte, welche Grubenräumungen vornehmen, verarbeiten den dicken Teil der Auswürfe ebenfalls auf Mengedünger, während sie die flüssigen Bestandteile sofort auf die Äcker und Wiesen fahren. Es kommt häufig vor, daß trotz strengen Verbots Aborte an die Kanalisation angeschlossen und Auswürfe somit abgeschwemmt werden. Man pflegt Verhandlungen darüber, ob die pneumatische Grubenentleerung allgemein vorzuschreiben sei.

Haus- und Küchenabfälle werden durch einen Unternehmer abgefahren, welcher von dem Hauseigentümer hierfür je nach Größe der Grundstücke eine entsprechende Gebühr erhebt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation der ganzen Stadt, ohne Einleitung der Fäkalien.

Aus dem Jahresbericht der Stadt für 1903.

Bei sämtlichen Kanälen wurden zur Ableitung des Straßenwassers teils Sinkkasten aus Tonzeug mit Schlammfangeimern, teils gemauerte Sinkkasten mit Wasserverschluß eingebaut.

Im Jahre 1900 sind 89 393,79 Mk. und im Jahre 1901: 12 245 Mk. für Kanalneubauten aufgewendet worden.

Das Entwässerungs- bezw. Niederschlagsgebiet der Stadt Fürth mit einer Fläche von 3,5 qkm wird zurzeit durch 18 Kanalsysteme entwässert, 10 hiervon mit einer Kanallänge von 18 108 m gehen in die Pegnitz, 8 mit einer Länge von 18 385 m in die Rednitz. Die Gesamtlänge des Kanalrohrnetzes beträgt sohin 36493 m, hiervon sind 4034,45 m gemauerte eiförmige Sammelkanäle von 0,6 × 0,9, 0,8 × 1.2 und 0,9 × 1,35 m Querschnitt, 22508,55 m Rohrkanäle von 0,3—0,6 m

Durchmesser und 9950 m alte Kanäle mit rechteckigem Querschnitt aus Sandsteinmauerwerk. Die eiförmigen, teils einringigen, teils zweiringigen Sammelkanäle sind in sorgfältiger Weise aus bestem Backsteinmaterial in Portland-Cementmörtel hergestellt und sind als Rinne erstklassige, glasierte gebrannte Sohlsteine verwendet. Die Einleitung der Seitenkanäle erfolgt durch eingebaute Scheitel- bezw. Seiteneinlässe und darf in keinem Falle das Kanalmauerwerk beschädigt oder angehauen werden. Für die Rohrkanäle werden ausschließlich glasierte Thonrohre 1. Qualität verwendet.

Bezüglich der Strasseneinlässe für die meteorischen Niederschläge sei erwähnt, daß in die alten Kanäle einfache gemauerte Schächte eingebaut sind, die neueren Kanäle dagegen haben Sinkkasten von glasiertem Tonzeug und verzinkte Schlammfangeimer erhalten. Die Sinkkasten verhindern ein Entweichen der Kanalgase und erfolgt die Entlüftung der Kanäle in der Hauptsache in Dachhöhe durch die eingeleiteten Regenabfallrohre der Wohnhäuser.

Sämtliche Kanäle neueren Systems haben derartiges Gefälle, daß die Kanalreinigung in der Hauptsache sich selbst vollzieht. Außerdem aber sind noch Schieber eingesetzt, durch welche einzelne Kanalstrecken abgeschlossen, mit Wasser der Wasserleitung gefüllt und ein Aufstau in den Kammern der Kontrollschächte erzielt werden kann; bei plötzlichem Ziehen der Schieber wird infolge des Wasserdruckes eine kräftige und durchgreifende Reinigung langer Kanalstrecken vollführt. Zwei Kanalsysteme werden ferner noch mittels einer Spülgalerie, welcher das Wasser durch den Landgraben zugeführt und durch welche der Aufstau eines Wasserquantums von ca. 100 cbm bewirkt werden kann, gereinigt. Die Schlammeimer der Sinkkasten werden quartalweise gezogen, der Inhalt in Schlammwagen entleert und sofort beseitigt. Etwas umständlicher und zeitraubender ist die Reinigung der alten Kanäle. Hier setzen sich alle schwereren Stoffe in den Vertiefungen der Einsteigeschächte fest. Die Reinigung dieser Vertiefungen ist jährlich mindestens zweimal erforderlich.

Auskunft vom November 1904.

Die Kanalausläufe gehen der Rednitz und Pegnitz direkt zu. Den Straßenkanälen fliessen nur Hausabwässer, Industrieabwässer und Meteorwässer zu. Die Einleitung von Überlaufwässern aus Abortgruben ist hierorts nicht gestattet. Über die Verdünnung der Abwässer im Flusse sind Berechnungen und Untersuchungen noch nicht angestellt.

Auskunft vom Januar 1905.

Eine förmliche Neukanalisation des Stadtgebietes Fürth ist bis jetzt noch nicht vorgenommen, ein diesbezügliches Projekt befindet sich jedoch gegenwärtig in Ausarbeitung.

Strecken des alten gemauerten Steinkanals in den älteren Stadtbezirken wurden anfangs der 90er Jahre durch Kanäle aus gebrannten Tonröhren mit größeren Querschnitten und günstigeren Gefällsverhältnissen ersetzt; ferner wurden in den darauf folgenden Jahren größere Neukanalisierungen mit dem genannten Material vorgenommen. — Der erste größere gemauerte Kanal für einen neu anzulegenden Stadtteil wurde 1897 ausgeführt (Landgrabenkanal), dem inzwischen ein zweiter (Karolinenstraße) folgte.

Gebweiler, Stadt, 13259 Einw. **Elsaß-Lothringen.**
Bez. Oberelsaß.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Es sind Pumpbrunnen vorhanden, deren Zahl sich nach und nach verringert, da eine Wasserleitung besteht, welche augenblicklich 400 cbm, später jedoch 3000 cbm täglich liefert. Die im Betriebe befindlichen Ackerwirtschaften sind nur klein, dagegen findet ein umfangreicher Weinbau statt.

Kanalisation, bis jetzt nur teilweise ausgeführt, ist für die ganze Stadt in Aussicht genommen. Die Kanäle dienen zur Ableitung der Abwässer, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, sind jedoch so eingerichtet, daß sie diese letzteren später aufzunehmen vermögen. Die Kosten der bis zum 1. Mai 1892 ausgeführten Kanalisationsarbeiten belaufen sich auf rund 77000 Mk. Die Abwässer gelangen in den Gewerbekanal und durch diesen in die Lauch. Eine mechanische Klärung der Abwässer findet in den Gullies und Sinkkasten der Hausleitungen statt. Die Lauch führt 200—8000 l bei 0,20—2 m Stromgeschwindigkeit in der Sekunde. Die Kanäle können im Notfalle aus dem Gewerbekanal gespült werden.

Die Abortgruben werden wöchentlich zweimal mittels Klotzscher Entleerungsvorrichtung seitens der Stadt geräumt und die Auswürfe in außerhalb der Stadt gelegenen Gruben angesammelt bezw. auf Mengedünger verarbeitet, um dann öffentlich verkauft zu werden. Die Kosten, welche den Einwohnern aus der Abfuhr erwachsen, betragen 3 Mk. für das erste Faß (1200 l), 2 Mk. für jedes weitere Faß bei jeder Entleerung.

Haus- und Küchenabfälle werden durch regelmäßige Abfuhr mit einem jährlichen Kostenaufwande von 1500 Mk. seitens der Stadt beseitigt. Die Abfälle werden zusammen mit den menschlichen Auswürfen auf Mengedünger verarbeitet und wie diese verwertet.

Die Hauptstraßen werden seitens der Hausbesitzer täglich, die Nebenstraßen wöchentlich zweimal gereinigt. Die Abfuhr des Kehrrichts und Schnees, sowie das Besprengen der Straßen im Sommer erfolgt seitens der Stadt.

Gelsenkirchen, 142042 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Die Wasserversorgung erfolgt ausreichend und seit der letzten Typhusepidemie in gut geordneter Weise durch die Aktiengesellschaft „Wasserwerk für das nördliche westfälische Kohlenrevier“. (Auskunft vom Januar 1905.)

Auskunft des Oberbürgermeisteramtes Gelsenkirchen vom Juli 1905.

Die jetzige Großstadt Gelsenkirchen trat am 1. April 1903 ins Leben durch Vereinigung der sieben Gemeinden: Gelsenkirchen, Ückendorf, Schalke, Bismarck, Bulmke, Hüllen, Heßler. Die Stadt hatte damals 133180 Einwoher.

Von den sieben früheren Gemeinden waren Gelsenkirchen, Ückendorf, Bulmke und Hüllen in den bebauten Straßen zum größeren Teil kanalisiert, die übrigen nur mit provisorischen Leitungen versehen. Die Kanalisation der vier obengenannten Gemeinden ist unabhängig voneinander nach dem Mischsystem erbaut. Alt-Gelsenkirchen und Ückendorf besaßen und besitzen noch mechanische Kläranlagen; in diesen Gemeinden werden die Aborte an die Kanalisation angeschlossen. Die übrigen Gemeinden haben keine Kläranlagen, Abortanschluß findet nicht statt, die Fäkalien werden in Gruben gesammelt und abgefahren. Durch den Zusammenschluß der Gemeinden und durch die jetzt durch Gesetz gewährleistete Tieferlegung des Wasserspiegels in dem Vorfluter der Gegend, der Emscher, ist es ermöglicht worden, umfassende Kanalisationsprojekte aufzustellen. Der Entwurf für ein Entwässerungsgebiet, welches die Nordstadt von Alt-Gelsenkirchen, Schalke und einen Teil von Bulmke umfaßt, hat bereits die landespolizeiliche Genehmigung gefunden.

In dem Entwurfe ist das Gebiet der Nordstadt der früheren Stadt Gelsenkirchen, der südlichen Hälfte der Gemeinde Schalke, sowie die Gemeinde Bulmke, soweit das Gebiet zum Sellmannsbach entwässert, zusammengefaßt.

Die ganze Fläche entwässert nach Norden zum Sellmannsbach und Goorbach, welche vereinigt den Lanverbach bilden.

Ein kleiner Teil der Nordstadt Gelsenkirchen könnte auch zum Gebiete des Hahnenbaches gezogen werden, doch ist die natürliche Vorflut mehr nach Norden gerichtet.

Für die in Frage kommende Fläche der Nordstadt Gelsenkirchen und Schalke sind bereits mehrere Entwürfe aufgestellt gewesen.

Am 22. Oktober 1901 hat eine von den Herren Ministern ein gesetzte Kommission an Ort und Stelle eine Besichtigung vorgenommen. Es wurde hierbei festgestellt, daß:

1. das Trennsystem für Gelsenkirchen und Schalke nicht geeignet sei, und daher das Schwemmsystem benutzt werden müsse;

2. daß der Entwässerungsentwurf für die Gemeinde Schalke nach dem Schwemmsystem im Jahre 1897 bereits genehmigt und dessen Ausführung lediglich mit Rücksicht auf die schwebende Emscher-Regulierung zurückgestellt sei;

3. der Ausführung der Schwemmkanalisation keine Bedenken mehr entgegenständen, wenn bezüglich der Klärung und Vorflut genügende Vorkehrungen getroffen würden;

4. obligatorischer Klosettanschluß vorzuschreiben sei;

5. die sofortige Inangriffnahme der Kanalisationsarbeiten dringlich sei und falls Vorflutschwierigkeiten vorlägen, diese später gehoben werden könnten.

6. Es werden folgende Kläranforderungen gestellt:

Abfang der Schwimm- und Schwebestoffe, vorläufig durch mechanische Klärung. Von Chemikalienzusatz kann, abgesehen von Seuchezeiten, Abstand genommen werden, da die Emscher unterhalb der Kanaleinmündung wirtschaftlich nicht mehr benutzbar ist.

7. Die Vertreter der Gemeinden erklären sich ausdrücklich bereit, den in polizeilichem Interesse zu stellenden Kläranforderungen zu genügen; es wird den Gemeinden jedoch anheimgegeben, Kläranlagen zunächst tunlichst billig und provisorisch herzustellen, bis über die Ausführung des generellen Emscherprojekts Beschluß gefaßt sei.

Nach dem neuen Entwurfe wird das Wasser entsprechend der natürlichen Vorflut nach Norden abgeführt. Der Hahnenbach wird für Gelsenkirchen- Nordstadt nur noch als Notauslaß dienen.

Der Entwurf behandelt eine Fläche von 354,75 ha, wovon 147,80 ha zum Goorbach und 206,95 ha zum Sellmannsbach entwässern.

Beide Gebiete sind zurzeit etwa $^1/_3$ bebaut, sind aber für die Dauer als überall dicht bebaut zu betrachten, da die Bebauung rasch fortschreitet.

Das ganze zu entwässernde Gebiet liegt auf den untersten Ausläufern des Haarstranges, welcher hier in die fast vollständig gefällose Emschertiefebene übergeht.

Der Boden besteht aus vielfach stark wasserführendem Sand, an einzelnen Stellen steigt der Mergel bis zutage an, teils finden sich auch kleine Lehmschichten.

In größeren Tiefen findet sich überall schwimmender Sand.

Unter dem ganzen Gebiet treiben die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, die Bergwerks-Aktiengesellschaft „Consolidation“ und die Bergwerksgesellschaft „Hibernia“ hervorragend starken Bergbau auf Steinkohlen.

Der Abbau der hier vorkommenden hochwertigen und starken Flöze läßt naturgemäß bedeutende Bodensenkungen entstehen.

Auch durch den neuerdings angewendeten „Bergeversatz“ können diese Wirkungen nur gemildert, nicht aber aufgehoben werden.

Die Art der Bebauung, welche überall eine städtische genannt werden muß, hat sich bisher in der Hauptsache an die durchgehenden Verkehrsstraßen angeschlossen, beginnt jetzt jedoch mit Macht die frei gebliebenen Lücken auszufüllen, so daß in absehbarer Zeit eine vollständig dichte gleichmäßige Bebauung vorhanden sein dürfte.

Größere industrielle Werke liegen in dem in Frage kommenden Gebiete fast gar nicht, es handelt sich vielmehr nur um Wohnbauviertel. Bei Berechnung der Kanalgrößen ist eine überall gleichmäßige Bebauung vorgesehen.

Die Bevölkerung besteht in der Hauptsache aus Arbeitern.

Abwässer größerer gewerblicher Anlagen kommen bei dem vorliegenden Entwurfe fast gar nicht in Frage; das einzige größere Werk, H. Franken, führt nur in sehr geringem Maße Abwässer ab.

Die größeren Werke führen ihre Abwässer erst unterhalb der Kanaleinmündungsstellen den Bachläufen zu.

Für die Berechnung der Kanalgrößen ist angenommen, daß die Wassermengen, bestehend aus Regenwasser, Gebrauchswasser und Fäkalien, zusammen im höchsten Falle 50 Sekundenliter pro Hektar betragen.

Die Berechnung der Kanalgrößen selbst ist der Einfachheit halber nach den von Professor F. W. Büsing in seinem Werke über Städtereinigung aufgestellten Tabellen erfolgt.

Die Hausentwässerungen enthalten keine Schlammschächte, die sämtlichen Schmutzwässer sollen vielmehr ohne Aufenthalt auf den Grundstücken möglichst schnell den Kanälen zugeführt werden. Nur Hof- und Kellersinkschächte erhalten Schmutzfänge, damit grobe Unreinigkeiten, welche Verstopfungen in den Rohrleitungen herbeiführen könnten, nicht in die Kanäle gelangen.

Über jedem Ausguß usw. müssen Wasserkräne angebracht werden, damit eine gute Spülung der Hausleitungen stattfindet.

Außerdem werden besondere Entlüftungsrohre gefordert, welche aus allen Rohrleitungen die Gase über Dach abführen.

Diese Luftleitungen dienen gleichzeitig zur Entlüftung der Straßenkanäle mit.

Die Regenabfallrohre an den Hinterfronten werden an die letzten Enden der Hausentwässerung angeschlossen, um diese bei jedem Regen gründlich zu spülen.

Das ganze Kanalnetz in den Straßen ist unter sich verbunden entworfen.

Alle Kanäle können daher unter Zuhilfenahme des Wassers anderer Kanäle durch Ziehen oder Schließen der Schützen gespült werden.

An den höchsten Punkten, wo Wasser in den Kanälen noch nicht vorhanden ist, werden Anschlüsse an die Wasserleitung hergestellt oder Grundwasserpumpstationen angelegt.

Die Kanalisationsanlagen sollen in allen bebauten oder in der Bebauung begriffenen Straßen baldmöglichst zur Ausführung gelangen.

Der weitere Ausbau soll später mit der Bebauung resp. Anlegung der neuen Straßen Hand in Hand gehen.

In dem diesjährigen Haushaltsetat sind bereits 500000 Mark als erste Rate für die Entwässerungsanlage vorgesehen.

Die provisorische mechanische Reinigung der Abwässer soll bei Epidemien eventuell durch Zusatz von Chemikalien unterstützt werden.

Die Stadt Gelsenkirchen, sowie auch die Gemeinde Schalke haben sich zu einer solchen Klärung auch sofort bereit erklärt.

Die weitere Behandlung der Vorfluter im Emschertal hängt aber unmittelbar von der weiteren Regulierung der großen Emscher und ihrer Nebenflüsse ab.

Die Lösung dieser Frage wird aber hoffentlich in allernächster Zeit erfolgen, so daß mit den Arbeiten hierzu bald begonnen werden kann.

Auskunft vom September 1904.

Der 1897 für die Neustadt erbauten Kläranlage werden übergeben die Haushaltungsabwässer, Fabrikabwässer und Abwässer von der städtischen Schlachthofanlage, von 502 Häusern und 12300 Bewohnern aus einem Gebiete von 68,92 ha mit Regenwässern. Ihre Mengen belaufen sich auf 1845,00 cbm pro Tag.

Eine gleiche Anlage besteht für die Altstadt seit 1896; ihr werden übergeben die Abwässer von 965 Häusern und 14928 Bewohnern aus einem Gebiet von 6990 ha mit Regenwässern. Ihre Mengen belaufen sich auf 2239,20 cbm pro Tag.

Die Reinigung der Kläranlage wird jedes Jahr einmal vorgenommen. Das Wasser wird ausgepumpt und die Schlammasse mittels Kippwagen ausgefahren und in die Schlammablagerungsbecken gebracht.

Für die Schlachthofanlage I.

ist am 1. April 1886 eine besondere Kläranlage in Betrieb genommen.

Der Anlage werden übergeben die Abwässer des Schlachthofbetriebes, der im Tage rund 170 cbm Wasser verbraucht.

Die Menge der Abwässer beträgt im Tage etwa ein Fünftel dieser Verbrauchswassermenge, deren größter Teil von der Kühlanlage aufgenommen wird, mithin $\frac{170}{5} = 34$ cbm.

Reinigung durch grobmaschiges Sieb, dann Koksbehälter und schließlich fünf hintereinander liegende Koksfilter. Entfernung der Rückstände von Hand täglich. Jährlich drei bis viermal Erneuerung der Koksfiltermasse und gründliche Reinigung der Grube.

Kläranlage des Schlachthofes II.

Die Menge der Abwässer beträgt ohne Regenwässer ca. 32 cbm pro Tag. Es bestehen Sedimentierbecken und Koksfilter. Das gleichmäßig verteilte Abwasser gelangt in ein Sedimentierbecken von 8,00 qm Fläche und 12,40 cbm nutzbarem Inhalt; größte Tiefe des Sedimentierbeckens 2,30 m, geringste 0,80 m. Das Wasser passiert darauf ein Koksfilter von 0,80 m Stärke und gelangt dann in den Straßenkanal.

Nach Bedarf wird der Klärschlamm auf pneumatischem Wege entfernt und der Koksfilter einmal im Jahre ersetzt.

Das Wasser ist von Schlammteilen befreit und fließt als etwas trübe, rötliche Flüssigkeit dem Kanale zu.

Die Entwürfe für die übrigen Systeme sind noch in Bearbeitung. Dieselbe wird sich auch noch ziemlich lange hinziehen, da über die

Frage, ob Notauslässe überhaupt gestattet werden, welche Verdünnung dabei anzuwenden, welche Klärvorrichtungen zu treffen sind, seitens der Regierung Entscheidung noch nicht getroffen, auch in nächster Zeit noch nicht zu erwarten ist.

Im Herbst 1904 ist mit der Ausführung der Kanäle in der Nordstadt von Alt-Gelsenkirchen und Schalke begonnnen worden. Die Hauptkanäle werden bis zum Herbst 1905 mit einem Kostenaufwand von rund 1,5 Mill. Mark hergestellt sein.

Eine Klärung der Abwässer dieses Entwässerungsgebietes findet zurzeit noch nicht statt; die Kläranlagen können vielmehr erst gebaut werden, wenn durch Regulierung der Emscher das notwendige Gefälle geschaffen ist.

Germersheim, 5868 Einw. Reg.-Bez. Pfalz. **Bayern.**

Wasserversorgung durch Grundwasserleitung seit 1893. (Kkhs.-Lex.)

Auskunft aus 1903.

Die Stadt ist zu etwa einem Drittel kanalisiert. 2100 Einwohner dieses Flächenanteils haben Anschluß an die Kanalisation. Fäkalien werden nicht durch die Kanäle abgeführt. Das Kanalwasser gelangt ohne Vorbehandlung in die Queich, welche etwa 4 km rheinabwärts in den Rhein fließt.

Gießen, 25491 Einw. Provinz Oberhessen. **Großherzogt. Hessen.**

Wasserversorgung durch eine Quellwasserleitung, die größtenteils porösem Basaltgebirge, Ausläufern des Vogelsberges entstammt. Anlage 1883. 1894 Quellenanschluß aus dem Quellengebiet bei Queckborn. (Kkhs.-Lex.)

1899. Tjaden, Untersuchungen über die Verunreinig. d. Lahn und Wieseck durch die Stadt Gießen. Ref. D. med. Wochenschr., Bd. XXV; Korr.-Bl. d. ärztl. Ver. d. Großherzogt. Hessen (Darmstadt), Bd. IX, S. 38.

Krkhs.-Lex. 1900.

In der Altstadt bestand bisher zum größten Teil Tonnensystem für die Abfuhr. Der Inhalt der Tonnen wurde 800 m nördlich von der Stadt in eine gemauerte Grube entleert und dann in der Landwirtschaft verwendet. In der Neustadt dienten zementierte Gruben zur Aufnahme der Kotmassen, die durch pneumatische Apparate geruchlos entleert und in obige Gruben gebracht wurden. Die Abfallwässer usw. gelangten durch Straßengossen in den sogenannten Stadtbach und in die Lahn oder Wieseck. Kanalisation (Trennsystem) ist 1899 begonnen.

Kanalisation der Provinzialhauptstadt Gießen. Von Oberbaurat Schmick-Darmstadt.

Das gesamte von der Neukanalisation der Provinzialhauptstadt Gießen entwässerte Gebiet hat eine Größe von 572,64 ha. Hiervon entfallen 9,10 ha auf Wasserläufe, Anlagen und sonstige unbewohnbare Flächen, so daß für die Ableitung von Schmutzwasser, das aus Haushaltungen oder sonstigen für menschliche Gebrauchszwecke bestimmten Räumen stammt, ein Gebiet von 572,64—9,10 = 563,64 ha übrig bleibt. Der größte Teil davon mit 535,68 ha ist getrennt, die tief gelegene Altstadt mit 563,54—535,68 = 27,86 ha gemeinsam entwässert.

In dem getrennt entwässerten Gebiet wird sämtliches Niederschlagswasser an geeigneten Stellen den bestehenden Wasserläufen: Stadtringgraben, Klingelbach, Wieseck und Lahn überwiesen; das Schmutzwasser dagegen wird getrennt hiervon gesammelt und bis rund 1000 m unterhalb der Wieseckmündung auf dem linken Ufer der Lahn geführt.

Zu diesem Schmutzwasser kommt bei Niederschlägen noch das in dem gemeinsam entwässerten Gebiet fallende Regen- und Schneewasser.

Als größter Niederschlag ist ein Regen von 72 mm stündlicher Niederschlagshöhe, d. i. einer sekundlichen Niederschlagsmenge von 200 l für ein Hektar zugrunde gelegt. Entsprechend einem Dichtigkeitskoeffizienten von 0,8 und einem Verzögerungskoeffizienten gleich $\frac{1}{\sqrt[4]{F}}$ berechnet sich die Abflußmenge hierbei zu:

$$\frac{27,86 \cdot 0,8 \cdot 200}{\sqrt[4]{27,86}} = \text{rund } 1940 \text{ l.}$$

Diese Wassermenge gelangt in der vollen berechneten Größe nach der für die Kläranlage in Aussicht genommenen Stelle, da eine Entlastung durch sogenannte Not- oder Sturmauslässe wegen der damit verbundenen hygienischen Nachteile nicht vorgesehen ist.

In trockenen Zeiten gelangt nur Schmutzwasser nach der bezeichneten Stelle, und zwar in zwei Sammelkanälen. Der eine davon entwässert die am Seltersberg befindlichen hochgelegenen Wohnbezirke von zusammen 98,93 ha, der andere bringt das Abwasser aus dem übrigen Stadtgebiete einschließlich der gemeinsam entwässerten Altstadt, somit von einer Fläche von insgesamt 563,54 — 98,93 = 464,61 ha herbei.

Für die jetzige Bevölkerung von rund 25 000 Seelen beträgt für einen täglichen Wasserverbrauch von 120 l für den Kopf die Abflußmenge bei Trockenwetter im Tag 25 000 · 120 = 3000 000 l. Hiervon entfallen auf den Sammler vom Seltersberg rund $^1/_8$

$$= \frac{3000\,000}{8} = 375\,000 \text{ l,}$$

während der Hauptsammler der übrigen Stadt 3000 000 — 375 000 = 2 625 000 l im Tag abzuführen hat.

Der größte stündliche Verbrauch wird höchstens das Doppelte des durchschnittlichen Wertes erreichen, und somit berechnet sich die in einer Sekunde abfließende Schmutzwassermenge für den Hauptsammler zu:

$$\frac{2 \cdot 2\,625\,000}{24 \cdot 60 \cdot 60} + 61 \text{ l,}$$

für den Sammler vom Seltersberg zu:

$$\frac{2 \cdot 375\,000}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 9 \text{ l.}$$

Dieses Wasser soll nun, bevor es in die Lahn eingeleitet wird, eine ausreichende Reinigung erfahren.

Zu diesem Zwecke sind Klärbecken von 40 m Länge vorgesehen, in denen das Wasser eine größte Durchflußgeschwindigkeit von etwa 5 mm in der Sekunde erreicht. Hierbei werden sich alle Sink- und Schwebestoffe ablagern, so daß nur vollkommen gereinigtes Wasser die Kläranlage verläßt.

Sollte sich bei dem Betrieb als notwendig erweisen, daß noch weitere Maßregeln notwendig sind, was aber nicht zu erwarten ist, so kann an der hierfür in Aussicht genommenen Stelle eine Rechenanlage eingebaut werden.

Wie bereits erwähnt, kommt die Kläranlage etwa 1000 m unterhalb der Wieseckmündung zu liegen, wo der alte Wetzlarer Weg an das Lahnufer herantritt.

Entsprechend der verschiedenen Höhenlage des Hauptsammlers und des Sammlers vom Seltersberg erfolgt die Klärung der betreffenden Abwässer voneinander getrennt.

Der Hauptsammler führt ohne irgendwelche Profiländerung nach den einzelnen Becken. die winkelrecht zu ihm angeordnet sind. In die vier Schmutzwasserbecken, die für das angegebene Gebiet von 464,61 ha reichlich genügen, führt der Einlauf von der Sohle her durch je eine Öffnung, die bei Bedarf abgeschlossen werden kann.

Jedes dieser Becken ist 40 m lang, 4,5 m breit, am Einlauf 4,00 m und am Auslauf 2,25 m tief.

Zur Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit ist die Tiefe zu 2,25 m in Rechnung gestellt, also die sich mit Schlamm zulegende, bis zu 4 m reichende Vertiefung am Einlauf nicht in Ansatz gebracht.

Der Durchflußquerschnitt beträgt dann für ein Becken rund 9 qm, für die vier Becken:

$$4 \cdot 9 = 36 \text{ qm}.$$

Die größte sekundliche Zuflußmenge beträgt, wie oben nachgewiesen, bei Trockenwetter 61 l, woraus sich eine Strömungsgeschwindigkeit ergibt von $\frac{0,061}{36} = 0,0017$ m.

Die Bevölkerung kann somit bis auf das Dreifache anwachsen, ohne daß die Geschwindigkeit den Wert von 5 mm in der Sekunde übersteigt.

Vor diesem Schmutzwasserbecken befinden sich zwei Regenwasserbecken. Solange durch die in den Kanal gelangenden Niederschläge die größte vorkommende Schmutzwassermenge bis auf das Doppelte vergrößert wird, wenn also die Verdünnung im ungünstigsten Fall noch 1:2 beträgt, läuft alles Wasser lediglich in die eben beschriebenen Schmutzwasserbecken und durchzieht diese mit einer Strömungsgeschwindigkeit, die sich der vergrößerten Wassermenge entsprechend auf das Doppelte der oben berechneten Werte erhöhen kann.

Strömt aber dem Kanal noch mehr Regenwasser zu, so soll das überschießende Wasser in die besonderen Regenwasserbecken fallen und dort gereinigt werden. Für einen stärksten Niederschlag von 72 mm Regenhöhe ist die sekundliche Abflußmenge weiter oben zu 1940 l ermittelt; da der Niederschlag erst bei Verdoppelung der Schmutzwassermenge in die Regenbecken gelangen kann, werden diesen somit bei obengenanntem sehr selten eintretenden Falle $1940 - 2 \times 61 =$ rund 1820 l zufließen.

Niederschläge von solcher Stärke haben aber nach den meteorologischen Beobachtungen der Station Gießen eine längste Dauer von vier Minuten. In ganz abnormen und etwa alle Menschenalter ein- bis zweimal vorkommenden Fällen wurden allerdings noch stärkere Sturzregen von etwas längerer Dauer beobachtet. Doch können sie wegen ihrer ganz ungewöhnlichen Seltenheit außer Betracht bleiben.

Die gesamte in vier Minuten niederfallende, infolge der verzögernden Einwirkung beim Ablauf aber sich auf rund 10 Minuten Zeit verteilende, den Regenbecken zugewiesene Regenmenge beträgt somit $10 \cdot 60 \cdot 1820 = 1092000$ l oder 1092 cbm.

Die beiden Regenbecken besitzen einen Fassungsraum von zusammen rund 800 cbm; erst wenn sie den ganzen Niederschlag zu beinahe $^3/_4$ aufgenommen haben, findet ein Durchfluß in ihnen statt. Die Strömungsgeschwindigkeit beträgt dann für den Durchflußquerschnitt von rund 20 qm $= \frac{1,82}{20} = 0,091$ m. Dieser Wert ist vollkommen zulässig, da ja bei einem derartig starken Niederschlag das Abwasser im Verhältnis $61 : 1940 = 1 : 32$ verdünnt ist. Auf diese Weise ist das Prinzip durchgeführt, daß selbst bei den stärksten Niederschlägen kein ungereinigtes, wenn auch noch so sehr verdünntes Hausabwasser in die Lahn abfließt. Diese beiden Regenwasserbecken vertreten daher die Stelle der sonst üblichen Notauslässe, die leider bei vielen Entwässerungsanlagen ein notwendiges Übel bilden.

Die Einläufe zu den Regenbecken sind so gelegt, daß kein Wasser in dieselben gelangen kann, bevor nicht mindestens doppelte Verdünnung eingetreten ist.

Steigt die Lahn höher als die feste Überlaufsschwelle zu den Regenbecken liegt, so wird ein Zurückstauen des Lahnwassers oder des Inhaltes der Schmutzwasserbecken nach den Regenbecken durch entsprechende Einstellung von Schützen am Ein- und Auslauf verhindert.

Dies findet jedoch nur bis zu einem Lahnstand vor 2,97 m. a. P. Gießen statt, da bei höherem Ansteigen des Wasserstandes die Pumpenanlage in Betrieb kommt und dadurch der Wasserspiegel in der Kläranlage auf dieser Höhe niedergehalten wird. Die Geschwindigkeit ist nach vorstehenden Ausführungen sehr wechselnd. Bei geringerer Verdünnung des Schmutzwassers ist die Geschwindigkeit sehr gering; sie wächst mit steigender Verdünnung.

Die Wasserstände in den Schmutzwasser- und den Regenbecken sind, der verschiedenen Höhe der Einlaufs entsprechend, ungleich hoch. Um nun in dem Ablaufkanal keinen Rückstau von den Regenbecken nach den Schmutzwasserbecken zu erhalten, ist in ihm eine Trennungsmauer eingebaut.

Die Reinigung eines jeden Beckens erfolgt dadurch, daß es zuerst aus dem Betrieb ausgeschaltet wird, dann läßt man das Wasser eine Zeitlang ruhig stehen, damit möglichst viel Schlamm sich absetzt, und schafft durch allmähliche Freilegung der nach dem Reinigungskanal führenden Öffnung dem Wasser von oben nach unten einen langsamen Abfluß.

Der sich unten absetzende Schlamm wird durch eiserne Saugröhren mittelst Schlammpumpen entfernt.

Die sämtlichen Klärbecken sind offen, also nicht zugewölbt.

Der Wasserspiegel des Schmutzwasserabflusses an den Klärbecken liegt auf + 1,43 m am Pegel und der höchste Regenwasserstand auf + 2.97 m.

Die Lahn überschreitet den Wasserstand von + 1,43 m durchschnittlich an 121 Tagen im Jahr, so daß voraussichtlich an 121 Tagen im Jahr das gereinigte Abwasser künstlich gehoben werden muß. Die hierzu erforderlichen Pumpen sollen in einem Maschinenhaus aufgestellt werden.



Für den von dem Seltersberg kommenden Sammler ist ein besonderes Klärbecken vorgesehen, dessen Höhenlage ein Pumpen unnötig macht. Die Einrichtung dieses Beckens entspricht sonst derjenigen bei den übrigen; soll es gereinigt werden, was natürlich nur bei den niedrigen Pegelständen zu geschehen braucht, so läßt man das Abwasser des hochgelegenen Gebietes durch einen Verbindungsstrang vorübergehend nach den anderen Becken laufen.

Entsprechend den früher angegebenen Werten erreicht die Strömungsgeschwindigkeit hier für die jetzige Bevölkerung höchstens den Wert $\frac{0{,}009}{9} = 0{,}001$ m.

Die Anlage genügt somit für alle Zukunft. Regenwasser kommt, wie schon erwähnt, hier überhaupt nicht zum Abfluß.

Auf dem in Aussicht genommenen Baugrundstück ist noch hinreichend Platz vorhanden zur Errichtung der Schlammbecken, worin der abgepumpte Schlamm mit städtischem Hausmüll kompostiert und so zur landwirtschaftlichen Verwertung vorbereitet werden soll.

Die gesamte Anlage wird selbstverständlich durch Dämme und Aufschüttungen gegen Hochwasser gesichert.

Gmünd, (Schwäbisch), 18 699 Einw. Jagstkreis. **Württemberg.**

Zentrale Quellwasserleitung seit 1896.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt ist kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in die Rems, deren Wassermenge zeitweise bis auf 0,5 cbm herabsinkt; die Geschwindigkeit derselben beträgt 0,5 bis 1 m. Die meisten Dohlen können von den Mühlenkanälen aus gespült werden.

In den meisten Häusern bestehen gemauerte Gruben; etwa in einem Viertel aller Häuser werden die menschlichen Auswürfe jedoch in hölzernen Behältern (Kästen) aufgefangen. Die Abfuhr erfolgt mittels pneumatischer Maschinen in der Regel alle vier Wochen. Dieselbe wird von einem seitens der Stadt beauftragten Unternehmer ausgeführt. Die Eigentümer bezahlen für jeden abgefahrenen Kubikmeter 3 Mk., im ganzen jährlich etwa 16000 Mk. Die Auswürfe werden zeitweise in Gruben angesammelt und als Dünger verwertet. Es erfolgt eine Verfrachtung der Auswürfe bis auf 20—30 km und zahlen Landwirte 2—3 Mk. für 1000 l.

Krkhs-Lex. 1900.

Kanalisation ist seit 1890 ganz durchgeführt, ohne Aufnahme der Fäkalien. Die Kanalwässer gelangen ohne weitere Vorbehandlung in die Rems.

Auskunft vom Februar 1905.

Vorstehenden Angaben ist zurzeit nichts hinzuzufügen. Es ist aber ein Projekt in Arbeit über die Ausdehnung der Kanalisation auf die neuen Baugebiete und die Herstellung eines Hauptkanals zum Zwecke der Einleitung der Schmutzwässer in die Rems in einiger Entfernung von der Stadt.

Godesberg, Landgemeinde, 13 080 Einw. Reg.-Bez. Cöln. **Preußen.**

Die Wasserversorgung erfolgt aus einem im Jahre 1900 neuerbauten Wasserwerke. Zwei 60 pferdige Gasmotoren pumpen das Wasser in zwei große Behälter auf den westlichen Höhenzug, von wo aus Godesberg gespeist wird.

Für Godesberg wurde 1901 ein Kanalprojekt von Unna in Cöln aufgestellt, welches zurzeit in der Ausführung begriffen ist.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht des Gemeindebaumeisters über die Kanalisation von Godesberg (November 1904).

Bis zum Jahre 1890 diente der Godesberger Bach zur Entwässerung Godesbergs, sowohl der Schmutz- wie auch der Regenwässer; doch wurde dieser Zustand in hygienischer Beziehung bei dem ungeahnten Aufschwung, welchen Godesberg infolge seiner von der Natur so sehr begünstigten Lage nahm, ein so unerträglicher, daß die Kanalisation nicht mehr hinausgeschoben werden konnte.

Es wurde daher im Jahre 1889 ein Kanalisationsprojekt ausgearbeitet, welches den Zweck verfolgte, das in starkem Anbau befindliche Gebiet der Kurfürstenstraße, Kaiserstraße, Hauptstraße, Bahnhofstraße und Rheinallee zu entwässern. Dieser Kanal wurde im Jahre 1890 ausgeführt. Er kreuzte die Eisenbahn in der Verlängerung der Bahnhofstraße und führt, der Rheinallee folgend, zum Rhein.

Das Profil des Sammlers in der Rheinallee wurde auf Grund einer Annahme von 13,5 mm Regenhöhe für die Stunde als Eiprofil von 0,60/0,90 m Querschnitt ausgeführt. Die ausgeführte Kanalstrecke betrug 2135 m und das der Berechnung zugrunde gelegte Entwässerungsgebiet 30,79 ha. Sehr bald stellte sich jedoch infolge der durch diese Anlage herbeigeführten sichtbaren Erfolge das Bedürfnis heraus, weitere Straßen, und zwar nicht nur Villenstraßen, sondern gerade die älteren Ortsteile von Godesberg dieser Wohltat teilhaftig werden zu lassen.

Es war aber damit die Aufgabe gegeben, bei der Aufstellung des Kanalisationsprojektes für das außerhalb liegende Gebiet dasselbe so zu gestalten, daß das bestehende Netz ordnungsmäßig in dasselbe eingeführt werden und an den notleidenden Punkten entlastet wurde.

Für die Bearbeitung des Projektes waren folgende Punkte maßgebend:

1. Die atmosphärischen Niederschläge werden künftig in derselben Weise wie bei dem bestehenden Kanalnetz gemeinschaftlich mit dem Brauchwasser der Grundstücke und den Fäkalien durch eine einheitliche Schwemmkanalisation dem Kanalnetz zugeführt.

2. Da der bestehende Hauptsammler in der Rheinallee, welcher in der Mitte des Gesamtgebietes liegt, stark überlastet ist und sowohl an der Nord- als auch an der Südseite einer Entlastung dringend bedarf, ferner aber das Gebiet der Friesdorfer Straße ca. 5 m nach Norden abfällt, also das Wasser derselben nördlich abzuführen ist, mußten zwei parallele Sammelgebiete im Norden und Süden des bestehenden Gebietes gebildet werden.

3. An geeigneten Punkten findet sowohl eine Entlastung der Kanäle in den Godesberger Bach statt, welche jedoch nur bei starken Gewitterregen und einer 20fachen Verdünnung des Brauchwasserquantums in Funktion tritt, als auch eine gegenseitige Entlastung der drei großen Entwässerungsgebiete.

4. Da es nicht ausgeschlossen ist, daß in späteren Zeiten eine Einleitung der Abwässer in den Rhein innerhalb des Ortsbezirks, wie es teilweise z. Z. schon geschieht, durch die Qualität der Wässer untunlich erscheint, so ist die Höhenlage der drei Parallelgebiete derart bestimmt, daß durch einen Abfangkanal parallel dem Rhein das Wasser in nördlicher Richtung weitergeführt werden kann, um dasselbe an

einem geeigneten Punkte unterhalb nach Passieren der Kläranlage in den Rhein zu führen, während die bestehenden Auslässe als Regenauslässe zur Entlastung bei größeren Regenfällen dienen.

Die Größe des Godesberger Gebietes beträgt .	108,58 ha,
des Rüngsdorfer Gebietes	174,15 „
des Schweinheim-Plittersdorfer Gebietes . . .	223,89 „
Im Ganzen	506,62 ha.

Die Bevölkerungsdichtigkeit beträgt:
Für eine innere städtische Bebauung 200 Einwohner pro Hektar,
für geräumige Bebauung 100 Einwohner pro Hektar,
für weitläufige Villenbebauung 25 Einwohner pro Hektar.

Der Wasserverbrauch ist durchschnittlich 120 l pro Kopf. Die zu bewältigende Hauswassermenge ist zu $\frac{120 \cdot 24}{2 \cdot 9} = 160$ l pro Kopf und Tag berechnet oder für innere städtische Bebauung = 0,38 l pro Hektar und Sekunde, geräumige Bebauung = 0,19 l pro Sekunde und Hektar, Villenbebauung 0,05 l pro Hektar und Sekunde.

Die Maximalregenwassermenge ist auf 45 mm Regenhöhe angenommen, d. h. 125 l pro Hektar und Sekunde.

Es kommen sowohl kreisförmige Profile wie auch Eiprofile zur Verwendung, und zwar erstere in starken Gefällen bis 1:500, während in schwachen Gefällen stets Eiprofile vorgesehen sind. In einigen wenigen Fällen ist von diesem Grundsatz abgewichen, in denen es sich darum handelte, geringe Konstruktionshöhen zu erreichen. Da Godesberg keine Fabrikstadt ist und auch nicht werden wird, also die Befürchtung nicht vorliegt, daß stark saure oder alkalische Abwässer in die Kanalisation eingeleitet werden, so ist von Tonrohrkanälen abgesehen worden.

In der Hauptsache sind Zementrohrkanäle zur Verwendung gekommen. Einige größere Sammler und der Regenauslaßkanal der Kläranlage nach dem Rhein sind in Mauerwerk ausgeführt. Die Größe der verwendeten Kreisprofile sind 20, 22½, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60. Die Eiprofile sind 20/30, 25/37,5, 30/45, 35/52,5, 40/60, 50/75, 60/90, 80/120, 80/140, 100/150, 100/175, 120/180.

Die Kanäle sind im allgemeinen so tief gelegt worden, daß die Keller der Häuser entwässert werden können. Demgemäß wurden die Kanaltiefen durchschnittlich zu 3,50—4,00 m, je nach Größe des Kanals, wo irgend angängig, vorgesehen.

Ein großer Teil der Kanäle mußte jedoch tiefer gelegt werden, da die Tiefenlage der neuen Entwässerungsgebiete durch die Tiefenlage der bestehenden Gebiete deshalb bedingt war, indem an verschiedenen Punkten eine Entlastung der bestehenden Kanalisation hergestellt werden mußte. Außerdem war an verschiedenen Punkten der Grund maßgebend, daß auf die Möglichkeit der Spülung der Kanäle mit dem Wasser des Godesberger Baches nicht verzichtet werden sollte.

Die erzielten Gefälle wechseln bei den Rohrkanälen von 1:100 bis 1:500. Die Hauptsammelkanäle haben Gefälle von 1:500 bis 1:750. Ganz ausnahmsweise sind Gefälle 1:1000 verwandt worden.

Kläranlage.

Der Sammelkanal in der Plittersdorfer Straße vereinigt sich an der Kreuzung mit der Mittelstraße und der Römerstraße mit dem Sammelkanal der Wurzerstraße, welcher die Abwässer der Friesdorfer Straße und des früheren Ortsteils Friesdorf aufnehmen soll. Von hier

aus folgt der Hauptsammler der Hohe- und Rheinstraße bis zu der nördlich von Godesberg III gelegenen Kläranlage.

Vor dem Einlauf in die Einlaufgalerie zweigt ein Regenauslaß ab; derselbe führt das Gesamtabwasser, welches mehr als die fünffache Verdünnung des Trockenwetterabflusses beträgt, direkt dem Rheine zu, während das nicht fünffach verdünnte Wasser der Kläranlage zugeführt wird.

Die Klärung der Abwässer erfolgt auf rein mechanische Weise. Das ungeklärte Wasser tritt in die Einlaufgalerie ein und gelangt von hier aus durch zwei Zuleitungsrohre, welche durch Schieber abgeschlossen werden können, in die eigentliche Kläranlage, und zwar zunächst auf die 1,5 m breite umlegbare Rechenanlage. Hier werden die groben Schwimmstoffe, welche die Schlammpumpe nicht zu befördern imstande ist, abgefangen. Nach Passieren des Rechens breitet sich der Zulaufstrom auf der bis 2,5 m erweiterten Fläche in einer dünnen Schicht aus. Hier soll bei Epidemiezeiten der Zusatz der Desinfektionsmittel stattfinden. Die Desinfektionsbottiche befinden sich direkt über dieser verbreiterten Fläche. Das Desinfektionsmittel fließt durch ein davor liegendes Brauserohr aus. Von hier aus fällt das Abwasser in das Klärbecken ab, welches bei 40 m Länge an seiner tiefsten Stelle 2,50 m und an seiner flachsten Stelle 1,50 m Tiefe hat. Die Sohlensteigung beträgt 1 : 50.

Am Ende des Klärbeckens fällt das Abwasser über ein Abfallrohr zur Ablaufgalerie und zum Ausmündungskanal zum Rheine ab. Die beiden bis jetzt ausgebauten Klärbecken sind gemeinschaftlich überwölbt. Die mittlere Zwischenwand über dem Wellenspiegel ist konsolartig zu einem mit Geländer versehenen Laufgang verbreitert. Die Frischluftzuführung wird durch Ventilationen im Gewölbescheitel erzielt, die Zugänglichkeit zur Anlage durch einen seitlich angebrachten Treppenschacht.

Auskunft vom November 1904.

Die Kanalisation ist zurzeit im Ausbau begriffen. Bis zur Fertigstellung werden noch 2—3 Jahre vergehen.

Eine wichtige und technisch interessante Entwässerungsfrage dürfte mit der Kanalisation des früheren Ortsteils Friesdorf verbunden sein. Es wird hier mit der Kanalisation die Drainage eines größeren Sumpfgebietes verbunden. Diese Arbeiten werden wahrscheinlich nächsten Herbst vorgenommen.

Göppingen, 19376 Einw. Donaukreis. — Württemberg.

Zentrale Wasserversorgung seit 1891.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation im Bau; Fäkalien werden nicht aufgenommen. Die Kanalwässer fließen in den Filsfluß ohne weitere Vorbehandlung.

Auskunft vom Februar 1905.

Göppingen liegt an dem Filsfluß, am Fuße der schwäbischen Alp. Die Kanalisation wurde 1892 begonnen. Für die Gesamtkanalisation der bestehenden Stadt waren damals 1500000 Mk. in Aussicht ge-



nommen. Die Arbeit ist noch in der Ausführung begriffen, doch für die bestehende Stadt nahezu vollendet.

Das Kanalnetz, welches natürliches Gefälle bis zum Vorfluter hat und nach dem Abfang- und Parallelsystem eingerichtet ist, nimmt alle Wässer, Klosettwässer jedoch nur nach Klärung, auf. Das Material der Kanäle besteht aus Steinzeug- und Backsteinmauerwerk auf Steinzeugsohlen. Die kleineren Kanäle haben Steinzeugrohrprofile 300/500 mm weit. Es folgen dann gemauerte eiförmige Backsteinprofile 900/600 mm bis 1950/1300 mm (Hauptkanal) weit, mit Sohlen, Einlässen, Einlaufplatten, Scheitelstücken etc. aus Steinzeug. Der Hauptkanal mündet ohne Klärbecken etc. ca. 300 m unterhalb der Stadt in die Fils. Die Höhe der berechneten Niederschläge beträgt 30 mm pro Stunde und die Größe des Entwässerungsgebietes 3 200 000 qm. Die Höchstleistung des Hauptsiels ist neben der Anwendung von Regenauslässen auf 4,00 cbm pro Sekunde = 1,24 cbm pro 1 000 000 qm eingerichtet.

Die Tiefenlage der Kanäle beträgt 3,00—5,00 m, in der Regel nicht unter 4,00 m; Kellerentwässerung ist in allen Fällen erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt zurzeit an Straßenkanälen 16 000 m und 45 000 m Leitungen für die Hausanschlüsse, Straßensinkkästen usw.

Zur Spülung des Kanalnetzes steht im oberen Stadtteile reichliches Bachwasser zur Verfügung, das durch Stau- und Spülschieber dem ganzen flacher liegenden unteren Kanalnetz zugeleitet werden kann. Das obere Kanalnetz hat große Gefälle. Der Einlauf des Kanalwassers in den Vorfluter erfolgt ohne jede Behandlung. Die ungefähre Verdünnung ist für das Brauchwasser bei Niederwasser des Vorfluters eine dreifache. Eine Desinfektion des Kanalwassers findet nicht statt.

Grevenbroich, 3400 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung aus einem Wasserwerke.

Jahresbericht f. d. Preuß. Staat 1898/1900.

In der Stadt Grevenbroich ist bisher nur der westliche, zwischen Erft und Eisenbahn gelegene Teil und im Osten die Lindenstraße kanalisiert, während in dem inneren alten Stadtteil noch der Übelstand besteht, daß die in offenen Gräben fließende alte Leitung zur Aufnahme von Unrat und Fäkalien von den Anwohnern benutzt wird. Diesem besonders in den Sommermonaten lästigen Zustande soll demnächst durch Anlegung eines Kanals Abhilfe geschaffen werden.

Rundfrage 1901.

Schwemmkanalisation.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1889.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Abzugsgraben und Erftkanal.
Klärung: mit Rechen und Sandfang.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Griesheim a. M., 8546 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Auskunft aus 1903.

Die Stadt ist ganz kanalisiert. 5627 Einwohner sind an die Kanalisation angeschlossen. Das Kanalwasser gelangt durch Schlammfänge bei jedem Hausanschluß und in den Straßen ohne sonstige Vorbehandlung in den Mainstrom.

Gummersbach, 12 525 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Cöln.

Vogel, Verw. der städt. Abfallstoffe 1896.

. . . hat 1200 Wohnhäuser, brennt hauptsächlich Kohle. Außer einer Wasserleitung, welche gesundes Quellwasser liefert, sind Zieh- und Pumpbrunnen vorhanden.

Die Abwässer werden, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, durch ein allerdings wenig einheitliches Kanalnetz in einen Bach und teilweise in Wegegräben abgeleitet. Über dieses Kanalnetz werden wegen seiner ungleichmäßigen Ausbreitung häufig Klagen laut, weil die Ableitung der Hausabwässer stellenweise nur mit großem Kostenaufwande möglich ist.

Die Entleerung der Abortgruben, welche nach bestimmten Vorschriften gebaut, verdichtet und fest überdeckt sein müssen, erfolgt nach Bedarf und Gutdünken. Die Auswürfe werden fast ausschließlich zur Düngung der Äcker verwendet.

Eine regelmäßige Straßenreinigung findet nicht statt, dieselbe wird vielmehr nach Bedarf vorgenommen.

Hagen i. W., 70 000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung dnrch eine Pumpstation 2 km oberhalb Herdecke bei dem Dorfe Hengstei unmittelbar am linken Ufer der Ruhr. Wassergewinnungsanlage auf dem rechten Ufer aus Brunnen, welche in 30 m Entfernung von der Ruhr liegen.
(Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Zur Ableitung von Haus- und Regenwässern werden eine Anzahl alter Kanäle, in welche menschliche Auswürfe jedoch nicht eingeleitet werden dürfen, benutzt, und gelangen diese Abwässer in verschiedene das Stadtgebiet durchziehende Wasserläufe. Ein einziger Kanal von größerer Ausdehnung wird fortgesetzt vermittelst eines selbsttätigen Spülapparates gespült. Offene Straßenrinnen erfahren wöchentlich dreimal eine Wasserspülung. Im Sommer und bei niederem Wasserstande verbreiten die Flußläufe infolge der in ungereinigtem Zustande in dieselben eingeleiteten Schmutzwässer üble Gerüche, welcher Umstand den Anwohnern zu Klagen Veranlassung gibt.

Die Abfuhr der ausschließlich in Gruben angesammelten menschlichen Auswürfe erfolgt auf Veranlassung des Eigentümers durchschnittlich jährlich zwei- bis dreimal. Landwirte, welche die Auswürfe als Dünger verwerten, besorgen die Entleerung bezw. Abfuhr mittels eiserner Fässer unentgeltlich. Eine Verarbeitung der Auswürfe auf Mengedünger oder Ansammlung in größeren, außerhalb der Stadt gelegenen Gruben findet nur in vereinzelten Fällen statt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Einheitlicher Plan für die Kanalisation in Ausführung, ohne Anschluß der Aborte.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht des städtischen Tiefbauamts (Stadtbaumeister Lampricht) vom Mai 1903.

Seit der Bearbeitung des im Jahre 1895 von den zuständigen Ministerien genehmigten Projektes für die Kanalisation der Stadt Hagen ist die Einwohnerzahl derselben von 35500 im Jahre 1890 auf 66500 im Jahre 1900 angewachsen, und sie beträgt zurzeit rund 70000. Die bebaute Fläche war im Jahre 1892 158,4 ha groß, im Jahre 1902 dagegen 336,3 ha. Diese erhebliche Steigerung der Einwohnerzahl und bebauten Grundfläche Hagens, hauptsächlich verursacht durch die Eingemeindung der Vororte Altenhagen-Eckesey, Eppenhausen und Delstern, hat eine vollständige Neubearbeitung des Kanalisationsprojektes für das gesamte Stadtgebiet auf Grund der im Jahre 1895 genehmigten Unterlagen notwendig gemacht.

Die bisher gebauten Kanalstrecken konnten sämtlich in das neue Projekt aufgenommen und ausgenutzt werden.

Umfang des Projektes.

Entwässerungsgebiet.

Das vorliegende Kanalisationsprojekt erstreckt sich auf den größten Teil der Gemarkung Hagen, sowie auf kleinere Gebiete der Gemeinden Boele, Halden, Haßlei, Dahl, Waldbauer, Haspe und Vorhalle; dagegen konnten in das Projekt infolge ihrer Zugehörigkeit zum Niederschlagsgebiet der Lenne kleinere Flächen der Stadtteile Eppenhausen und Delstern nicht aufgenommen werden. Die vorgenannten Gebiete der Nachbargemeinden mußten bei Bearbeitung des Gesamtplanes deshalb Berücksichtigung finden, weil infolge ihrer Höhenlage und ihrer Oberflächenbeschaffenheit ihre Tageswässer auf das tiefer gelegene Hagener Gebiet abfließen und die demnächst etwa für sie bestimmten Entwässerungsanlagen, aus Gründen der Zweckmäßigkeit, an diejenigen Hagens angeschlossen werden.

Die Entlastungskanäle treten in Wirksamkeit, wenn die gesamte abzuführende Kanalwassermenge, zur größten stündlich abzuführenden Schmutzwassermenge, sich wie 4:1 verhält. Dieses Verdünnungsverhältnis von 4:1 wurde auch dem früher genehmigten Projekte zugrunde gelegt.

Die Straßenbreite beträgt hier in der Regel 15,00 Meter, breitere Straßen kommen nur vereinzelt vor; die Lage der Kanäle ergibt sich somit ohne weiteres in der Mitte der Straßen, soweit dies eben mit Rücksicht auf etwaige besondere Verhältnisse möglich ist.

Die Tiefenlage des Scheitels der Kanäle ist in der Regel zu 3,0 m angenommen worden.

Nur in ganz vereinzelten Fällen ist auf die Kellerentwässerung verzichtet oder diese mit Rückstauklappen versehen worden.

Das Gefälle der Kanäle innerhalb des Stadtgebietes schwankt von 1:8 bis auf 1:1000, doch wurde bis auf ganz vereinzelte Fälle das Verhältnis von 1:500 auch bei den Sammelkanälen nicht unterschritten.

Der Hauptzuleitungskanal zur Abwässerreinigungsanlage, der in die Provinzialstraße Hagen-Herdecke zu liegen kommt, soll mit einem Wasserspiegelgefälle von 1:2000 ausgeführt werden, um die Höhe, auf welche das Kanalwasser durch die Pumpstation gehoben werden muß, auf das geringstmögliche Maß zu bringen. Da dieser Kanal stets reichlich Wasser führen wird und wegen seiner bequemen Begehbarkeit leicht zu reinigen ist, ist das gewählte Gefällsverhältnis unbedenklich.

Das Kanalnetz ist so entworfen, daß in der Regel die Spülung der Kanäle durch die Öffnung und Schließung von Spültüren, Schiebern bezw. Klappen erfolgen kann; diese werden in den Einsteigeschächten der Straßenkreuzungen untergebracht, damit alle Straßen regelmäßig gespült werden können. In Kanälen, deren Gefälle größer als 1:30 ist, werden sämtliche Einsteigeschächte zur Spülung eingerichtet. Nur an einigen wenigen Stellen des Kanalnetzes war die Spülung durch Kanalwasser nicht zu erreichen, diese sollen deshalb mit selbsttätigen, an die städtische Wasserleitung anzuschließenden Spülvorrichtungen versehen werden.

Der tiefste Punkt des ganzen Stadtgebietes und des Kanalnetzes liegt an der Geitebrücke; es ist somit zweckmäßig in deren Nähe die Kläranlage zu errichten. Als geeignetes Gelände kommen die unterhalb der Herdecker Ruhrbrücke gelegenen Ruhrweiden in Frage.

Das Gelände liegt zwischen der an der Nordseite des Kaisberges entlang geführten Bahnlinie Hagen-Herdecke (Nord) und der Ruhr und stößt nur an der schmalen Südostseite an Weiden. Eine Bebauung in nächster Nähe des Grundstückes ist fast gänzlich ausgeschlossen.

Die Abwasserreinigungsanlage ist so hoch gelegt, daß das gereinigte Wasser selbst bei den zu erwartenden höchsten Wasserständen genügend Vorflut hat; allerdings müssen bei diesen Wasserständen die Koksfilter ausgeschaltet werden, so daß in diesen äußerst selten eintretenden Fällen auf kurze Zeit das Abwasser nur mechanisch geklärt in die Ruhr gelangt.

Selbst im weiteren Umkreise der Stadt Hagen sind genügend große Ländereien mit der für einen Rieselbetrieb oder die intermittierende Bodenfiltration erforderlichen Bodendurchlässigkeit nicht vorhanden.

Für die Klärung des Abwassers wurde daher das biologische Verfahren gewählt.

Für die durch die Wasserscheide von dem vorliegenden Projekt ausgeschlossenen Teile der Gemarkung Hagen wird der Anschluß an die Kanalisierung der in Frage kommenden Nachbarorte zu erstreben sein. Das Gelände ist übrigens zurzeit fast unbebaut, so daß Mißstände in bezug auf seine Entwässerung in absehbarer Zeit nicht zu befürchten sind.

Wie in dem früher genehmigten Entwurfe wurde auch für den vorliegenden Entwurf angenommen, daß demnächst bei dichter Bebauung 400 und bei weitläufiger Bebauung 250 Menschen auf einem Hektar Fläche wohnen werden.

Durch das geplante Kanalnetz sollen abgeleitet werden:

1. die atmosphärischen Niederschläge;
2. das über die Kellersohle ansteigende Grundwasser;
3. die im Betriebe der Haushaltungen und Gewerbe verbrauchten Wassermengen, einschließlich der Fäkalien und der flüssigen Abgänge aus den Ställen.

Größte abzuleitende Regenwassermenge.

Wie in dem früher genehmigten Projekte, wurde auch für den vorliegenden Entwurf eine stündliche Regenniederschlagshöhe von 40 mm den Berechnungen zugrunde gelegt und dabei angenommen, daß hiervon in dicht bebauten Gebieten etwa 90% oder rund 100 Sekundenliter und in weitläufig bebauten Gebieten etwa 63% oder rund 70 l pro Hektar und Sekunde den Kanälen zufließen.

Der Wasserverbrauch zu häuslichen Zwecken kann gegenwärtig zu rund 60 l pro Kopf und Tag angenommen werden. Diese Wassermenge dürfte nach Herstellung der Kanalisation und Einführung von Wasserklosetts pro Tag und Kopf der Bevölkerung auf etwa 100 l steigen, wobei die geringen Abflüsse von Schmutzwasser aus gewerblichen Anlagen in dieser Zahl mit enthalten sind.

Die Stadtgemeinde Hagen wird von der Volme und Ennepe, die innerhalb des Stadtgebietes zahlreiche Zuflüsse aufnehmen, durchschnitten; dementsprechend erfolgte die Einteilung des Gesamtniederschlagsgebietes in 39 Untergebiete, von denen jedes einen Sammelkanal erhält, der, für sich allein oder mit anderen vereinigt in einfachster Weise in die Vorflut entlastet werden konnte.

Nur für die Niederschlagsgebiete 1, 6, 11 und 15 bis 20 erwies sich die gesonderte Ableitung des Regen- und Schmutzwassers aus den

bei der Beschreibung der einzelnen Niederschlagsgebiete angegebenen Gründen als vorteilhafter.

Unter den hiesigen Verhältnissen sind die Anlagekosten des Kanalnetzes für die einheitliche Schwemmkanalisation erheblich geringer als diejenigen der Entwässerung nach dem Trennsystem.

Um zu verhindern, daß durch die Regenauslässe grobe Schwimm- und Schwebestoffe in die Vorflut gelangen, werden dieselben mit einer Rechenanlage versehen. Der erste Rechen soll die Schwimmstoffe zurückhalten, während der zweite die Schwebestoffe auffängt. Durch die Anordnung von zwei Rechen, welche beide nur einen Teil des lichten Raumes des Kanales in Anspruch nehmen, wird außerdem erreicht, daß selbst dann, wenn wider Erwarten beide Rechen sich verstopfen sollten, das Kanalwasser immer noch ablaufen kann und somit ein etwaiger Rückstau vermieden wird.

Die Reinigungsanlage besteht aus dem Sand- und Fettfang mit Baggerwerk zur groben Vorreinigung des Abwassers, der Pumpenanlage, welche das Abwasser auf die erforderliche Höhe hebt, den Klärbrunnen zur Entschlammung des Abwassers und schließlich den Oxydationsfiltern zur biologischen Behandlung des mechanisch vorgereinigten Schmutzwassers.

Die Kläranlage ist entsprechend der jetzigen Größe der Stadt für eine Einwohnerzahl von 60000 geplant. Das für die Errichtung des Klärwerkes in Aussicht genommene Grundstück läßt indessen die Erweiterung desselben für die Reinigung der Abwässer von mindestens 170000 Einwohnern zu.

Die Koksfilter sind in Gruben untergebracht, welche teils durch Bodenaushub, teils durch angeschüttete Dämme gebildet werden. Die Gruben sind seitlich im Verhältnis von 1:1 abgeböscht und werden wasserdicht befestigt. Die Filter sind sogenannte Feinfilter aus Steinkohlenschlacken mit 3—8 Millimeter Korngröße. Die Zuleitung des Wassers erfolgt durch ein System aus Steingutröhren, welche auf halbem Umfange durchlocht sind; sie werden mit nach unten gerichteten Öffnungen nahezu auf volle Höhe in das Filtermaterial eingebettet und zur Beschleunigung des Wasserzutrittes mit etwas gröberem Koksmaterial umgeben. Zur Ableitung des Wassers ist eine Bodendrainage vorgesehen, die gleichfalls aus halbdurchlochten Steingutrohren hergestellt werden soll, nur sollen dieselben so verlegt werden, daß die durchlochte Hälfte nach oben zu liegen kommt. Das gereinigte Wasser wird aus den Filtern unmittelbar in die Ruhr abgelassen. Die Filter sollen 40 m lang und 12 m breit angelegt und das Filtermaterial 1,0 m hoch geschichtet werden. Im allgemeinen wird die Lüftung der Koksfilter auf natürlichem Wege durch die Poren des Materials und die Zwischenräume erfolgen; sollte sich im Winter bei größeren Schneefällen eine künstliche Lüftung erforderlich machen, dann werden mit Hauben versehene senkrechte Rohre in das Filter eingebaut. Die Zu- und Ableitung wird in einfachster Weise durch Öffnen und Schließen von Schiebern bewirkt.

Das für die Abwasserreinigungsanlage in Aussicht genommene Gelände ist so groß, daß der beim Klärbetriebe sich ergebende Schlamm zunächst landwirtschaftlich verwertet werden kann.

Kosten der Entwässerung.

Die Kosten der Ausführung sämtlicher Kanäle des vorliegenden Entwurfes für das Gesamtniederschlagsgebiet, soweit dieselben in der Gemarkung Hagen liegen, sind veranschlagt zu rund 5800000 Mk.



Die Kosten der Herstellung der Kanäle in den zurzeit bestehenden und den voraussichtlich im Laufe der nächsten Jahre zum Ausbau kommenden Straßen sind veranschlagt zu rund . . . 4 412 000 Mk.

Hierzu kommen:

die Kosten der Kläranlage für das Abwasser von 60 000 Menschen einschließlich Pumpstation, Grunderwerb und Hochwasserdamm veranschlagt zu . . . . . 654 000 „

Zusammen 5 066 000 Mk.

In diesen Summen ist für die Bearbeitung der speziellen Kanalpläne und die Bauleitung ein Betrag von 10 Proz. der Ausführungskosten enthalten.

Auskunft vom Oktober 1904.

Der neue Entwurf ist zur Genehmigung vorgelegt.

Von dem geplanten Kanalnetz ist ein kleiner Teil bereits zur Ausführung gelangt.

Hagenau, 17 975 Einw. Bez. Unter-Elsaß. — Elsaß-Lothringen.

Zentrale Wasserleitung, gespeist aus einem gemauerten Brunnen von 4,0 Durchmesser und 15,0 m Tiefe, ca. 1000 m vom Rhein entfernt. Die Druckleitung von 13 000 m Länge und 350 mm Durchmesser kreuzt die Stadt Bischweiler, die zum Teil gleichfalls mit versorgt wird. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist behufs Ableitung der Abwässer in den Moderbach kanalisiert. Menschliche Auswürfe dürfen nicht in die Kanäle eingeleitet werden. Die jährlichen Unterhaltungskosten für die Kanalisation belaufen sich auf 2000 Mk. Der Moderbach führt eine Wassermenge von 3300 l in der Sekunde. Die Kanäle werden beständig, die noch vorhandenen Rinnsteine dagegen nach Belieben gespült.

Zum größten Teil bestehen gemauerte und abgedeckte Abortgruben, in öffentlichen, sowie auch in einigen Privatgebäuden Tonnen, außerdem viele Aborte mit Wasserspülung. Die menschlichen Auswürfe aus den Gruben werden in der Regel zweimal jährlich beseitigt, wofür jeder nach eigenem Ermessen sorgt. Die Auswürfe, welche allgemein als Dünger verwendet werden, werden von Landwirten durchschnittlich mit 3 Mk. für je 1 cbm bezahlt. Mit der jetzigen Handhabung der Abfuhr sind die Bewohner nicht zufrieden und werden Änderungen gewünscht.

Haus- und Küchenabfälle werden durch die Stadt wöchentlich dreimal beseitigt. Die Kosten betragen 2300 Mk. jährlich. Eine Fuhre (1,5 cbm) wird mit 1 Mk. bezahlt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Schon in frühester Zeit wurden von verschiedenen Stadterweiterungen übrig gebliebene Stadtgräben zum Teil überwölbt und dienen heute noch als Kanäle. Außerdem breite oberirdische Rinnen, welche Regenwasser teils unmittelbar, teils durch die genannten Gräben in die Moder führen. 1859 neues Kanalisierungssystem. Faßt durchweg starke natürliche Wasserspülung, zum geringeren Teile Spülung durch städtische Wasserleitung. Abfuhr nur für Straßenkehricht und Müll der Wohnungen. Zur Entleerung der Latrinen fakultative Benutzung des städtischen Abfuhrwagens und Gasverbrennungsofen, Mainzer System, seit 1894.

Hall, siehe Schwäbisch-Hall. — Württemberg.

Hamborn, Landgemeinde, 6069 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk der Firma Thyssen & Ko. in Styrum.

Auskunft vom Januar 1905.

Eine zusammenhängende Kanalisation ist noch nicht vorhanden.

Hamm, i. W., 18528 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Zentrale Wasserversorgung. Das Wasser wird 23 km südlich von Hamm am linken Ufer der Ruhr zwischen Wickede und Echthausen aus dem Grundwasser unweit Wimbern durch drei Brunnen von 3,0 m Durchmesser und 4,8 m Tiefe gewonnen.
(Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Altstadt ist mit einem Kostenaufwande von 210000 Mk. kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in die Lippe und Ahse. Die Lippe führt bei einem Wasserstande von 3,45 m und bei 0,50 m Geschwindigkeit etwa 100 cbm Wasser in der Sekunde. Die Kanäle werden in jedem Jahre gereinigt und die Gossen im Sommer fast täglich gespült.

Für die Beseitigung der menschlichen Auswürfe, welche zum größten Teil in wasserdicht ausgemauerten Gruben angesammelt werden, sorgt jeder nach Gutdünken. Dieselbe geschieht teils mittels pneumatischer Entleerungsvorrichtung, in welchem Falle für jeden ausgehobenen Kubikmeter eine Gebühr von 2 Mk. zu zahlen ist, oder auch mittels gewöhnlicher dichter Fässer. Im städtischen Krankenhause wird Torfmull in die Aborte eingestreut. Die abgefahrenen Auswürfe werden als Dünger verwendet.

Die Haus- und Küchenabfälle werden seitens der Stadt regelmäßig mit dem Straßenkehricht abgefahren, teilweise auf Mengedünger verarbeitet und nutzbringend verwertet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Altstadt ist seit 1891 kanalisiert, in den Vorstädten wird die Kanalisation stetig weiter geführt, ohne Anschluß der Fäkalien.

Auskunft vom November 1904.

Die Altstadt, sowie ein Teil der Ostenallee und des Kentroperweges ist in der Größe von rund 35 ha 1891 kanalisiert, ohne Anschluß der Fäkalien.

In den Jahren 1892 bis 1898 hat die Kanalisation des südlichen Stadtteils, rund 148 ha große Fläche des Stadtplanes, stattgefunden, ebenfalls ohne Fäkalienanschluß. Klärvorrichtungen sind für diese und die Abwässer der Altstadt nicht vorhanden, auch in Rücksicht auf die Art der Abwässer und den Wasserreichtum des dieselben aufnehmenden Lippeflusses nicht erforderlich. Letzterer führt bei niedrigstem Wasser noch 6,5 cbm in der Sekunde, und zu Genußzwecken wird das Lippewasser weder hier noch in den in einer Entfernung bis zu 25 km stromabwärts belegenen Ortschaften benutzt.

Im Jahre 1902 ist ein Kanal in dem äußersten Teil der Ostenallee und in der Fährstraße für ein ungefähr 28 ha umfassendes, aber bis jetzt nur gering bebautes Niederschlagsgebiet ausgeführt. Auch hier werden keine Fäkalien, sondern nur Hauswirtschafts- und Regenabwässer in den Kanal eingeleitet. Trotzdem und trotz der verhältnis-

mäßig geringen Abwässermenge ist hier wegen einer etwa $2^1/_2$ km stromabwärts liegenden Flußbadeanstalt eine Kläranlage auf Erfordern der Aufsichtsbehörde derart eingerichtet, daß die Abwässer beim Austritt aus dem Kanal zunächst durch ein Koksfilter gehen, dann zwei Klärteiche, 22 und 11 a groß, und hernach ein zweites Koksfilter durchfließen, bevor sie in die Lippe kommen. Die Klärteiche werden zugleich als Fischteiche benutzt.

Die 1902 genehmigte und jetzt in der Ausführung begriffene Kanalisation des westlichen Stadtteils umfaßt ein Niederschlagsgebiet von rund 100 ha, wovon jedoch vorläufig nur rund 50 ha angeschlossen werden. Hier ist die Einleitung der Fäkalien gestattet, sie wird aber auf lange Zeit hinaus noch eine verhältnismäßig sehr geringe sein, weil der ganze Stadtteil meistens von Arbeitern bewohnt ist, die noch Land und Gemüsegärten bewirtschaften und dadurch Gelegenheit zur Dungverwertung haben. Zur Reinigung der Abwässer sind auch hier Koksfilter vorgesehen. Außerdem gehen die Abwässer dann noch durch einen bewachsenen, etwa 1 km langen Graben, bevor sie in den Lippefluß gelangen.

Auskunft vom Januar 1905.

Es wurde begonnen mit der Kanalisation der Altstadt im Jahre 1891, der Südenfeldmark 1897, der Ostenfeldmark 1903 und der Westenfeldmark 1904.

Hanau, 31520 Einw. — Preußen.

Reg.-Bez. Cassel.

Wasserversorgung seit 1890 durch ein Zentralwasserwerk, welches aus Brunnen gespeist wird, welche 80—100 m vom Main entfernt liegen und bei einem Durchmesser von 3 m ca. 7,0 m Tiefe haben. *(Grahn.)*

Am 3. Mai 1899 erfolgte die Inbetriebnahme eines zweiten Wasserwerkes.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Etwa 800 ha dienen dem Landwirtschaftsbetriebe.

Eine einheitliche Entwässerungsanlage ist in der Vollendung begriffen. Die Kanäle sollen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in den Main dienen. Der Main führt (bei mittlerem Hochwasser) in der Sekunde eine Wassermenge von 2080 cbm bei einer Geschwindigkeit von 1,60 m.

Die Abortgruben werden zweimal im Jahre vermittelst Pumpmaschinen und Tonnenwagen entleert. Die menschlichen Auswürfe werden unmittelbar auf die Felder gefahren und als Dünger verwertet.

Die Haus- und Küchenabfälle werden von Landwirten abgeholt und ebenfalls nutzbringend verwendet.

Berichtigung.

Seit 1900 ist die Beseitigung des Hausmülls uud Straßenkehrichts von der Stadt übernommen und einem Unternehmer übertragen worden.

1890. Kanalisation von Hanau. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers., Bd. XXXIII, S. 715.

Erläuterungsbericht betreffend Projekt des Hochwasserpumpwerkes an der Kanaltormühle. 15. Nov. 1895 (abgedruckt im Verwaltungsbericht der Stadt Hanau für die Jahre 1895—1899, S. 124).

Erläuterungsbericht betreffend Projekt zur Entwässerung des Stadtgebietes am rechten Ufer der Kinzig. 7. Juli 1896 (abgedruckt ebendaselbst, S. 142).

Beide Berichte geben Aufschluß über den weiteren Ausbau der Entwässerungsanlage.

Ges.-Wes. Preußen 1898/1900 (berichtigt).

In Hanau besteht eine Kanalisation für Haus-, Küchen- und Schmutzwässer mit Ausschluß der Fäkalien. Es sind bei allen Häusern zementierte Gruben ein-

gerichtet, aus denen die Klosettwässer ausgepumpt und abgefahren werden. Selbstverständlich wird mit dem Wasser zur Spülung der Klosetts sehr gegeizt, einmal weil das Wasser nach dem Kubikmeter bezahlt wird, und dann, um nicht so oft die Klosettgube auspumpen und ausfahren lassen zu müssen. Die Kanäle führen die Schmutzwässer nach Durchgang durch einen Sandfang (Absitzbecken mit Rechen) in den Main. Bezüglich Einleitung der Fäkalien in die Kanäle schweben noch Verhandlungen, da im Hinblick auf das in Vorbereitung befindliche Projekt der Mainkanalisierung mit fünf Schleusenanlagen bis Aschaffenburg mit Rücksicht auf die schiffahrttreibende Bevölkerung, die auf dem kanalisierten Main lebt, und mit Rücksicht auf die durch die Stauanlagen fast aufgehobene Strömung im Main ein bedeutend höherer Grad von Reinigung der Kanalwässer vor dem Einlaß in den Main verlangt werden muß. (In Kassel hat sich trotz der dicht unterhalb Kassel beginnenden Stauung der Fulda keinerlei Übelstand aus dem Einlaß der abgeklärten und abgesetzten Kanalwässer an den Wehren gezeigt.)

Krkhs-Lex. 1900.

Die häuslichen Abwässer und die der Fabriken und Gewerbe werden durch Kanalisation entfernt, die auch den Inhalt der mit Wasserspülung versehenen Pissoirs aufnimmt. Die Fäkalien werden in wasserdichten Gruben gesammelt, aus denen sie durch Dampfmaschinen ausgepumpt werden. Kanalisation begonnen 1891, fertig 1897.

1901. Mertz, Ad., Die Entwässerungsanlage der Stadt Hanau. Zeitschr. d. Ver. D. Jng. (Berlin), Bd. XLV, S. 663.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

In Hanau ist eine Kanalisation für Meteor- und Hauswässer bereits vorhanden. Die Exkremente mit dem Spülwasser der Klosetts werden in besonderen zementierten Gruben aufgefangen und abgefahren. Es schweben immer noch Verhandlungen, die eine Einleitung der Fäkalien in die Kanäle bezwecken. . . . .

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1891.
Bauzeit: bis 1897.
Gesamtkanalisation. Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Main.
Klärung: mit Rechen (von der Aufsichtsbehörde Klärung vorbehalten).

Ges.-Ing. 1900, S. 27.

Während das Ministerium bisher außer der mechanischen auch die kostspielige chemische Klärung der städtischen Abwässer vor ihrer Einleitung in den Main verlangte, hat dasselbe jetzt gefordert, daß die Wässer mechanisch mittelst Filter in den bei Dörnigheim unterhalb des Wasserwerks I anzulegenden Klärbecken gereinigt werden sollen.

Auskunft vom Januar 1905.

Die Frage der Entwässerung der Stadt Hanau, welche im Frühjahr 1885 dadurch in ein anderes Stadium getreten war, daß man das von dem Ingenieur Gordon entworfene Projekt der Tiefkanalisation fallen ließ und die Möglichkeit der Entwässerung vorerst, und bis die Stadt Hanau eine größere Bevölkerungsziffer nachweisen würde, durch Benutzung und den Ausbau der Stadtgräben anzustreben suchte, hatte nach eingehenden Verhandlungen zu einer Verfügung des Königl. Gesamtministeriums vom 27. April 1886 geführt, nach welcher eine Genehmigung dieses Projektes der „Entwässerung durch die Stadtgräben in Aussicht gestellt" wurde, wenn die Stadt Hanau

a) eine einheitliches, polizeilich geregeltes und gehörig kontrollierbares Abfuhrsystem,
b) zentrale Vorkehrungen zur Sedimentation und Präzipitation, und
c) eine bessere Wasserversorgung

zur Durchführung bringe.

Zur Würdigung erheblicher Bedenken wurde aber 1887 die fast zum Abschluß gekommene Kanalisationsfrage durch Heranziehung des

Baurats Lindley aus Frankfurt als Berater von neuem der Erörterung unterzogen. Das von diesem unter dem 15. Juni 1888 abgegebene Gutachten wies nach, daß auf die ursprünglich beabsichtigte Tiefkanalisation zurückzugreifen sei. Man entschloß sich, eine solche unter Ausschluß der Fäkalien staffelweise zur Ausführung zu bringen.

Nach vielen Verhandlungen wurde das Lindley'sche generelle Projekt mit der Maßgabe genehmigt, daß von der Forderung einer zentralen Kläranlage vorläufig Abstand genommen werde (September 1890). Daraufhin wurde unter Bewilligung von 1 Mill. Mark die Ausführung beschlossen und Baurat Lindley übertragen.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht zu dem speziellen Lindley'schen Entwurf.

Zweck der Kanalisation ist die Aufnahme und Ableitung aller häuslichen und gewerblichen Schmutzwässer nnd Regenwässer von dem entwässerten Gebiet, unter Ausschluß jedoch der menschlichen Abgänge, welche vorläufig, wie bisher, durch Abfuhr beseitigt werden sollen.

Für die Berechnung der Sielgrößen sind folgende Zahlen maßgebend.

Bevölkerung.

Die Stadt Hanau hat zurzeit eine Bevölkerung von 26000 Einwohnern, teils in der Innenstadt, teils in der Außenstadt angesiedelt.

Die bewohnte Fläche der Innenstadt, exkl. der Wallgärten, beträgt	53 ha
jene der Außenstadt, exkl. des Schloßparks und der Anlagen .	54 „
die bebauten und bewohnten Gebiete haben zusammen demnach	107 ha.

Die Dichtigkeit der Bevölkerung ist hiernach ca.

250 Einwohner pro Hektar.

Für die Innenstadt ist daher eine Bevölkerung bis zu

350 Einwohner pro Hektar,

für die Stadtteile mit vorstädtischer Bebauung, d. h. für die Außenstadt und für das Erweiterungsgebiet, eine solche bis zu 250 Einwohner pro Hektar den Berechnungen zugrunde gelegt worden.

Wasserverbrauch.

Bei einer täglichen Schmutzwassermenge von

110 l pro Kopf in der Innenstadt und
150 l „ „ „ „ Außenstadt

ergäbe sich ein mittlerer Abfluß von 0,44 l pro Hektar und Sekunde.

Schmutzwasserabfluß.

Der mittlere Abfluß an Schmutzwasser ist daher zu

0,5 l pro Hektar und Sekunde,

der größte Abfluß an Schmutzwasser zu 0,6 l „ „ „ „
angenommen.

Regenwasserabfluß.

Die Abflußmenge, die von einem Hektar beim heftigsten Regen zum Abfluß kommt, wurde

bei der Innenstadt mit 75 l pro Hektar und Sekunde,
„ „ Außenstadt „ 50 l „ „ „ „

angenommen.

Bei Flächen von 80 bis 100 ha, im allgemeinen die Größe der größeren einzelnen Entwässerungsgebiete des Hanauer Sielnetzes, ergeben sich 25 bezw. 15 l pro Hektar und Sekunde.

Der Entwurf ist so ausgestattet, daß er für eine weitgehende künftige Entwicklung der Entwässerungsanlage der Stadt Hanau grundlegend sein soll. Das ganze Gebiet der Stadtgemarkung zerfällt:

1. in solche Teile, die später vollständig unabhängig von der jetzt projektierten Anlage ihre Entwässerung erhalten;
2. in solche, welche in einigen Beziehungen bei der heute projektierten Entwässerungsanlage berücksichtigt werden müssen, und
3. in solche, welche das eigentliche Gebiet des gegenwärtigen Entwurfs bilden.

Das letztere umfaßt die ganze zwischen dem Main, der Kinzig und dem Regenauslasse A nach dem Mainkanal gelegene Fläche.

Die Hochwässer des Mains fallen wesentlich in die Winter- und Frühjahrsmonate; jene der Kinzig sind, wenngleich sie im Winter häufiger und auch höher auftreten, doch ebenfalls auf die Sommermonate verteilt.

Die Sommerhochwässer der Kinzig erreichen die Höhe + 105 und + 105,50 m. N. N.; sie ist also für die Herstellung von Regenauslässen aus dem Sielnetz des derzeit zu entwässernden Gebiets nicht geeignet; dagegen ist im Main während der oben angegebenen 45 Jahre das Wasser während der Sommermonate Mai bis Oktober inkl. nur fünfmal über + 2,50 m am Pegel, d. h. über + 99,60 m über N. N. hinausgegangen, und zwar einmal in den Jahren 1845, 1870 und 1880 und zweimal im Jahre 1871.

Der tiefste Punkt der Stadt, in der Hospitalstraße, liegt auf + 102,3 m N. N. und 850 m von der betreffenden Vorflutstelle entfernt. Bei einem Wasserspiegelgefälle von 1:1000 würde der Wasserspiegel im Siel an der betreffenden Stelle 0,85 m höher als an der Vorflut, d. h. auf + 100,45 m N. N., liegen; derselbe bliebe demnach an dieser ausnahmsweise tiefen Stelle noch 1,85 m unter der Straßenoberfläche; im übrigen Stadtgebiete bleibt der Wasserspiegel an den tieferen Stellen beinahe überall mehr als 3 m unter der Oberfläche.

Bei einem Wasserstand bis zu 2,50 m am Pegel und gleichzeitig auftretendem heftigsten Regen läßt sich die Entwässerung ohne künstliche Mittel sichern.

Das Hochwasser steigt im Main bis zu + 103,43 m N. N. (+ 6,33 m am Pegel) und tritt aus der Kinzig mit einem noch höheren Stand in die Stadt ein. Die bestehenden Verhältnisse lassen eine Sicherung der Stadt gegen Hochwasser nicht zu; die Stadtgräben und sonstigen Verbindungen führen dasselbe frei in die unter der Überschwemmungshöhe liegenden Stadtteile. Die Schaffung der Kanalisation ändert dieses Verhältnis und wird es ermöglichen, durch einzelne Erhöhungen den unmittelbaren Eintritt des Hochwassers in die Stadt, sowohl von der Kinzig wie vom Main her, zu verhindern und durch Herstellung von Absperrvorrichtungen den mittelbaren Eintritt durch Kanäle und Gräben zu verhüten.

Um das Wasser bei dem höchsten Hochwasser aus der neuen Entwässerungsanlage in den Main zu fördern, ist die Herstellung eines Pumpwerks, bestehend aus Zentrifugalpumpen mit Gasmotorenbetrieb, in Aussicht genommen, und die Anschlußbauten für die Saug- und Förderröhren der Pumpen werden bei Herstellung der Hauptsiele vor dem Kanaltor vorgesehen.

Mittels dieses Pumpwerks kann das Wasser im Sielnetz später, selbst bei höchstem Hochwasser, auf + 100 gehalten und damit die Entwässerung der Stadt gesichert werden.

Die Sohlen der Straßensiele sind, wo tunlich, bei Röhrensielen mindestens 0,80 bis 1,00 m, bei gemauerten Sielen mindestens 1,2 bis

1,4 m tiefer als die Kellersohlen gelegt, während der Wasserspiegel im Sielnetz bei heftigstem Regen soviel wie möglich unter den Kellersohlen gehalten worden ist.

Für das 600 m lange Hauptauslaßsiel genügt ein Gefälle von 0,30 m. Der Wasserspiegel im Siel stellt sich daher an der Ausmündung auf + 98,30 m. Der lokale Nullpunkt der Ausmündung liegt 0,06 m tiefer als am Mainkanal, daher auf + 97,04 oder 1,26 m unter dem Sielwasserspiegel.

Bei dieser Höhenlage hat demnach das Hauptsiel während des größten Teils des Jahres freie Vorflut oder nur geringen Stau, während bei Anwendung durchaus entsprechender Gefälle der tiefliegende südöstliche Stadtteil, namentlich das Gebiet am Rohrgraben, sich dabei zweckmäßig entwässern läßt.

Die Tiefe der Siele beträgt im allgemeinen 4,0 bis 4,5 m, und 3,5 m ist als Regel die geringste Tiefe.

Mit Rücksicht auf die günstigen Gefälle wird es möglich, von der Gesamtlänge des Sielnetzes, die rund 21 000 m beträgt, nahezu 13 000 m aus Steingutröhren herzustellen.

Zur Ansammlung von Spülwasser an den höchsten Punkten sind Spülreservoire projektiert, und zwar eines im Auheimer Weg vor dem Nürnbergertor und zwei in der Altstadt, an der Rappengasse, Ecke Nordstraße und in der Schloßstrasse, Ecke Steingasse.

Ersteres wird durch Ausnutzung der am Auheimer Weg zum Abfluß gelangenden Industriewässer gespeist werden können, auch ist für später eine Speisung aus der oberen Kinzig vorgesehen; letztere lassen sich unmittelbar aus dem Mühlgraben, welcher auf + 101,7 m N. N. liegt, speisen.

Behufs Stauung des Abflußwassers zu Spülzwecken sind Spültüren und Spülschieber vorgesehen, während Klappen und Schieber die Einlenkung des Wassers in die verschiedenen abzweigenden Linien ermöglichen.

Die zur Sicherung gegen Hochwasser einzubauenden Schieber und Klappen und sonstigen Absperrvorrichtungen entsprechen den Normalien, die sich in Hamburg, Frankfurt a. M., Düsseldorf und anderwärts bewährt haben.

Für die Größe des Hauptauslaßsieles in der Philippsruher Allee ist die Abflußmenge des gesamten Entwässerungsgebietes bei Dauerregen maßgebend. Diese beträgt bei 700 ha Fläche 1750 Liter pro Sekunde und ist für deren Ableitung ein Siel von 1,20/2,00 in Aussicht genommen.

Nach Herstellung des Hauptauslaßsiels in der Philippsruher Allee würde die Wirkungsweise der Anlage in Bezug auf Ableitung in den Fluß die folgende sein:

Zu normalen Zeiten würden sämtliche Abwässer, samt dem Spülwasser aus der Kinzig, durch das Hauptauslaßsiel abgeleitet, und bei Eintritt von Regen würde diese Ableitung fortdauern, bis die oben ermittelte maximale Leistungsfähigkeit des Auslaßsieles erreicht wäre, d. h. bis die Abflußmenge 2,5 l pro Hektar und Sekunde überschreitet. Sodann würde zunächst der Regenauslaß A nach dem Mainkanal in Wirksamkeit treten und den Überschuß dort entlasten.

Die an der Hauptverbindung dort zusammenfließende Regenmenge würde dann bis zu 2700 l pro Sekunde steigen können und würde erst bei weiterer Zunahme des Regens der Regenauslaß B an der Main-

straße zur Wirkung kommen. Beide Regenauslässe erhalten kreisförmigen Querschnitt. . . . .

Längere Verhandlungen wurden durch die Beschwerde der Anwohner des Mainkanals hervorgerufen. Es war von diesen angenommen worden, daß die Ausmündung der Siele in diesen Kanal als endgültige anzusehen sei, während in der Tat von vornherein beschlossen war, das Hauptsiel an der Hellerbrücke (Mündung der Kinzig in den Main) ausmünden zu lassen und die Ausmündung in den Mainkanal nur noch als Not- oder Sturmauslaß beizubehalten.

Erst nachdem die städtischen Körperschaften sich zur Erfüllung der nachstehenden Bedingungen (Mai 1896) bereit erklärt hatten, wurde im Juli 1896 die endgültige landespolizeiliche Genehmigung erteilt. Es war gefordert worden:

1. daß die Kanalwässer bis mitten in den Strom geleitet,
2. daß die Fäkalien von den Kanälen fern gehalten werden;
3. hat außerdem die Stadt die Verpflichtung zu übernehmen, für den Fall der Fortführung der Mainkanalisierung bis Hanau bis zur Fertigstellung dieser Bauten, bei stärkerer Zunahme der Bevölkerung, oder falls die Einleitung der nur in dem Sandfange geklärten Abwässer Mißstände im Gefolge haben sollte, die sich anderweit nicht beseitigen lassen, auf Verlangen der Aufsichtsbehörde ausreichende Reinigungsanlagen für die Kanalisationswässer herzustellen;
4. ist die planmäßige Ausführung der Kanalisationsarbeiten, wie es auch seitens der staatlichen Dienststellen der Fall sein wird, ebenso seitens der städtischen Techniker in geeigneter Weise zu überwachen, auch ferner
5. nach der Inbetriebsetzung der Anlage eine dauernde städtische Kontrolle darüber einzuführen, daß der Sandfang in stetem ordnungsmäßigen Zustande erhalten wird;
6. die Fernhaltung der Fäkalien von den Kanälen ist nicht nur polizeilich, sondern auch noch durch besondere städtische Beamte auch künftig fortzusetzen und sorgfältig auszuüben.

Was weiter die Entwässerung der Stadt anlangt, wenn bei Wasserständen über + 2,5 m am Hanauer Pegel (+ 99,6 m N. N.) die natürliche Ableitung durch Schließung der vorgesehenen Absperrschieber unterbrochen wird, so ist

7. die zur Hebung der abgesperrten Wassermengen geplante Pumpenanlage baldmöglichst zur Ausführung zu bringen.

Sodann kann auch endlich

8. die Einleitung der Abwässer durch den Regenauslaß A in den Mainkanal bei Hochwasser nur unter der Bedingung noch gestattet werden, daß die Stadt ausdrücklich sich verpflichtet, die Räumung des Mainkanals nach Bedarf auf ihre Kosten fernerhin vorzunehmen.

Die alsbald in Angriff genommenen Arbeiten zur Ausführung des Hauptsieles in der Philippsruher Allee, des Sandfanges an der Hellerbrücke und der Ausmündung iu den Main wurden so gefördert, daß dieselben Mitte Juli 1897 beendet waren und die Einleitung der Sielabwässer auf diesem Wege in den Main erfolgen konnte.

Über die Frage der Einführung der Siele bei lediglich mechanischer Klärung gab Professor C. Fraenkel-Halle im März 1898 ein eingehendes Gutachten ab.

Im November 1899 wurde der Stadt die Aufstellung eines endgültigen Entwurfes für eine Kläranlage von der Aufsichtsbehörde auf-

gegeben. Nachdem eine Reihe von Eingaben, möglichst milde Bedingungen für die zu erstellende Kläranlage zu erhalten, erfolglos geblieben waren, wurde empfohlen:

die Ausbildung des städtischen Chemikers bei der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung nach der von dieser Anstalt gewünschten Methode, darauf längere Zeit fortgesetzte Untersuchung der Sielwässer und des Vorfluters und die Einziehung eines Gutachtens der genannten Anstalt auf Grund der Ergebnisse der Untersuchungen.

Die Körperschaften nahmen diesen Vorschlag gern an und stellten die erforderlichen Mittel zur Verfügung.

Auf Antrag der Stadt entsandte die genannte Anstalt zunächst ihr Mitglied Herrn Dr. Thumm, der am 24. und 25. Juli 1902 eine Besichtigung der Sielanlage und des Mains vornahm. Sodann wurde der Chemiker Dr. Rau auf Kosten des Stadt in einem zweimonatigen Kurse bei der Anstalt in deren Untersuchungsmethode ausgebildet und wurden in der Folge die von der Anstalt vorgeschriebenen Untersuchungen von ihm vorgenommen und die Ergebnisse der Anstalt mitgeteilt.

In der Zeit vom 15. bis 18. Mai 1903 war zum Zweck der biologischen Untersuchung des Vorfluters Herr Professor Dr. Marson, Mitglied der Versuchs- und Prüfungsanstalt, in Hanau anwesend.

Das Ergebnis der Untersuchungen ist andauernd ein günstiges gewesen. Die Untersuchungen sind auf Veranlassung der Anstalt im Spätsommer 1903 eingestellt.

Schlußsätze des zweiten Gutachtens der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung über die Frage der Zulässigkeit der Einführung der Fäkalien der Stadt Hanau in den Mainstrom vom 9. Janaur 1904.

„Auf Grund der zusammengestellten Untersuchungen, Berechnungen und Überlegungen faßt die Anstalt ihr Urteil über die Frage, ob und unter welchen Bedingungen die Einführung der Fäkalien (inkl. Harn) in die Siele und ihre Abschwemmung in den Mainstrom zulässig erscheint, wie folgt zusammen:

1. Die geplante Abschwemmung der gesamten menschlichen Auswurfstoffe ist vom hygienischen Standpunkt aus für die gesundheitlichen Verhältnisse in der Stadt Hanau als vorteilhaft anzusehen und dem jetzigen System der Fäkalienbeseitigung vorzuziehen.

2. Der Zuwachs, den das Kanalwasser dadurch an gelösten und ungelösten fäulnisfähigen Substanzen erhält, fällt bezüglich der ersteren nicht sehr ins Gewicht, da durch die analytischen Untersuchungen eine geringe Konzentration, ja bisweilen sogar eine Fäulnisunfähigkeit des zeitigen Hanauer Abwassers festgestellt worden ist, das Abwasser durch das Mainwasser hinreichend verdünnt wird und zurzeit die Strömung des Mains im allgemeinen eine lebhafte ist. Nach dieser Richtung hin wären also Mißstände nicht zu erwarten.

Wohl aber wären Mißstände zu befürchten, wenn auch die suspendierten fäulnisfähigen Stoffe des mit den Fäkalien belasteten Hanauer Sielwassers ohne weitere Vorbehandlung dem Main überantwortet würden.

3. Wenn der Anschluß der Spülaborte an die Kanalleitung allgemein zugelassen wird, so sind vom gesundheitlichen Standpunkte folgende Bedingungen bei der Ausführung dieser Maßnahmen zu erfüllen:

a) Die gesamten Hanauer Abwässer müssen vor Einleitung in den Main einer gründlichen mechanischen Reinigung unterzogen werden. Dieselbe muß so weit getrieben werden, daß die suspendierten Bestandteile bis zu einem größten Durchmesser von 1 bis 3 mm herab sicher abgefangen werden. Dabei ist eine mechanische Zertrümmerung der suspendierten Massen tunlichst zu vermeiden. Auf welchem Wege diese Entfernung am zweckmäßigsten zu geschehen hat (Recheneinrichtungen, Klärbecken usw.), muß näherer technischer Überlegung vorbehalten bleiben.
b) Die Anzeigepflicht ist weiter auszudehnen und die Desinfektion hat am Orte der Entstehung, d. h. bei dem Kranken und seinen Ausscheidungen, in sachgemäßer Weise einzusetzen.
c) Es muß die Möglichkeit vorgesehen werden, bei Ausbruch von Epidemien das gesamte Abwasser zu desinfizieren.
d) Die bakteriologische Kontrolle des Wassers vom Wasserwerk I muß häufiger als bisher stattfinden; namentlich muß sie zu allen kritischen Zeiten täglich vorgenommen werden. Ebenso wird eine in bestimmten Zwischenräumen vorzunehmende sachkundige Kontrolle der geschaffenen Klärvorrichtung und der Beschaffenheit des Vorfluters oberhalb und unterhalb der Schmutzwassereinmündung gefordert werden müssen. Von der Forderung der Verlegung der derzeitigen Ausmündung des Stammsiels kann alsdann, soweit gesundheitliche und ästhetische Erwägungen hierbei mitsprechen, bis auf weiteres abgesehen werden.
e) Flußbadeanstalten und Flußwäschereien würden in der Einwirkungszone des Hanauer Kanalwassers unterhalb der Sieleinmündung nicht anzulegen sein.

4. Indem wir hiermit in den wesentlichen Punkten zu demselben Ergebnis gelangt sind, wie in unserem unter dem 16. Januar 1903 abgegebenen vorläufigen Gutachten, müssen wir doch einen Vorbehalt machen bezüglich der bevorstehenden Mainkanalisierung.

In welchem Grade dieselbe ungünstig auf die Aufnahmefähigkeit des Mains für die Hanauer Kanalwasser wirken wird, ist u. E. kaum mit einiger Sicherheit vorherzusagen.

Die Anstalt hält zwar, wie gesagt, zurzeit eine einfache mechanische Klärung des Abwassers auch nach Anschluß der Spülaborte an die Kanalisation der Stadt Hanau für ausreichend. Es erscheint ihr indessen nicht ausgeschlossen, daß nach Herstellung des Mainstaues bei Kesselstadt und Mainkur eine intensivere Reinigung der Abwässer sich als nötig erweisen könnte.

Die oben empfohlenen periodisch zu wiederholenden chemischen, bakteriologischen und biologischen Untersuchungen des Mainstroms werden ausreichende Unterlagen für die spätere Entscheidung bieten, ob und wann die Notwendigkeit einer weitergehenden Reinigung der Abwässer bei oder nach Ausführung der Mainkanalisierung gegeben ist."

Aus „Bericht betr. die biologische Untersuchung des Mains vom 15.—18. Mai 1903" derselben Anstalt vom gleichen Datum.
Gesamtbeurteilung der untersuchten Mainstrecken nach den biologischen Befunden.

Im ganzen Laufe des Mains, auf den Strecken von oberhalb Aschaffenburg an bis unterhalb des Nadelwehrs nach Frankfurt zu, hatte zur Zeit der Befahrung durch unseren Sachverständigen keine wesentlich

in Betracht kommende Verunreinigung statt, mit Ausnahme der aus der Zellulosefabrik Stockstadt in den Main gelangenden Abwässer. Diese führen außer großen Mengen von schwefliger Säure, welche aber im weiteren Verlaufe des Flusses durch Oxydation im Flusse wieder unschädlich gemacht wird, Unmengen von gelöster organischer Substanz mit sich. Nach verschiedenen Angaben in der Literatur gelangen mit jeder Kocherfüllung, die etwa 60 cbm beträgt, mindestens 5400 kg organischer Substanz zum Abfluß. Dieselbe wird nun im Flusse sehr schnell in Pilzsubstanz umgewandelt.

Die durch das Abwasser der Stockstadter Zellulosefabrik bewirkte starke Pilzbildung ruft nach den vorstehenden Ausführungen in sanitärer Beziehung nur geringe Bedenken hervor. Unter der Pilzkalamität haben nach Angabe hauptsächlich die Fischer zu leiden, indem ihre Netze sich fast andauernd durch die Pilzflocken verstopfen. Kommt es während des Winters zu einer längere Zeit anhaltenden Eisbildung, so können freilich bei Sauerstoffabschluß und Pilzreichtum des Wassers Fischsterben eintreten, welche namentlich — nach Berichten der Hanauer Fischer — unter den im Winter dicht zusammenlagernden Barben verheerend wirken. Ferner werden durch die Pilzmassen die Wäschereien zu leiden haben, sowie alle Betriebe, welche das Wasser ohne Filtration dem Flusse entnehmen.

Eine auffallende Beeinflussung des Mainwassers durch die Abwässer der an dem Flusse liegenden Ortschaften, selbst der größeren Städte, wie Aschaffenburg, Hanau und Offenbach, machte sich biologisch nicht bemerkbar, und unter den letztgenannten drei Städten machten sich die Hanauer Abwässer am wenigsten geltend. Die Beeinflussung des Vorfluters durch das Hanauer Sielwasser erwies sich als eine nur ganz geringe. Auch im Hanauer Mainkanal war nur eine ganz geringe Verschmutzung zu konstatieren, trotzdem derselbe zeitweise alle städtischen Sielmässer aufnimmt und seit zwei Jahren nicht ausgebaggert war.

Ferner wurde eine auf weitere Strecken bemerkbare Verunreinigung durch die chemischen Fabriken, welche, wie z. B. die Anilinfarbfabrik Mühlheim, viel schädliche Abwässer in den Main ablassen, wenigstens zur Zeit der Befahrung nicht konstatiert, ein weiterer Umstand, der für die große Aufnahmefähigkeit des Mains für Abwässer spricht."

Auskunft vom Juli 1905.

Ein von der Aufsichtsbehörde unterm 2. Dezember 1904 geforderter Entwurf für eine Kläranlage mit mechanischer und biologischer Reinigung ist inzwischen aufgestellt worden.

Die Gesamtlänge des Sielnetzes beträgt gegenwärtig 32 100 lfd. m.

Auskunft von Baurat Lindley vom August 1905.

Das Projekt für die Klärung und Ableitung der Abwässer in den Main ist inzwischen von mir ausgearbeitet worden und mit Erläuterungsbericht vom 15. Mai 1905 der Stadtbehörde überreicht. Das Projekt ist von der Stadt der Königl. Regierung zur Prüfung und Genehmigung zugesandt.

Haspe, 16039 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk der Stadt Hagen.

Auskunft vom Januar 1905.

Es bestehen nur Teilkanalisationen einzelner Straßenzüge. Die Aufstellung eines einheitlichen Kanalisationsprojektes für den ganzen Stadtbezirk ist jedoch beschlossen und mit den Vorarbeiten bereits begonnen worden.

Heddesdorf, Landgemeinde, 5668 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Coblenz.
Im Jahre 1904 eingemeindet zu Neuwied.

Wasserversorgung aus 40 verschiedenen Quellen im Gebiete des Aubaches in 6—15 km Entfernung. (Grahn.)

Ges.-Wesen Preußen 1901.

In Heddesdorf steht die Ausführung der Kanalisation unmittelbar bevor.

Notiz vom Februar 1905.

Das von der Firma Unna in Cöln ausgearbeitete Projekt ist nach erfolgter Eingemeindung von Heddesdorf zu Neuwied aufgegeben worden, da die Grundlagen jetzt wesentlich andere geworden sind. Während das Unnasche Projekt mit der großen Schwierigkeit zu rechnen hatte, um das Gebiet der Stadt Neuwied herumgehen zu müssen, wird sich jetzt eine organische Vereinigung beider Kanalsysteme und die Anlage einer gemeinsamen Kläranlage unschwer erreichen lassen.

Heerdt, siehe Ober- und Niederkassel. **Preußen.**

Heidelberg, 40121 Einw. **Baden.**

Wasserversorgung seit 1873 durch die städtische Wolfsbrunnen-Wasserleitung, seit Dezember 1876 aus der Kumbacher Wasserleitung (Hochquellen des Königstuhlgebietes). (Kkhs.-Lex. 1900.)

Reinigung und Entwässerung der Stadt Heidelberg, von Friedrich, Knauff usw. Korr.-Bl. d. Niederrh. Ver. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. I, S. 178.
1875. Mittermaier, Dr. Karl, Das Tonnensystem in Heidelberg. Gesundheit, Bd. I, S. 71.
1877. Tonnenabfuhrsystem in Heidelberg. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. IX, S. 721.
1878. Lipowski, Ed., Über Entstehung und Einführung des Heidelberger Tonnensystems. Heidelberg, Köster.
— Heidelberger Tonnensystem. Der praktische Maschinenkonstrukteur, Heft 16, S. 313.
— Jahresbericht des Heidelberger Tonnenvereins für das Jahr 1877. Gesundheit, Bd. III, S. 285.
— Mitttermaier, ebenda, S. 113.
1879. Bestimmungen f. d. Einführung des Tonnensystems in Heidelberg. Niederrh. Korr.-Bl. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. VIII, S. 36.
1881. Maquet, Curt, Ing., Abhandlungen über das Tonnen- und Bassinsystem etc. Heidelberg, Weiß.
— Fischer, Die menschlichen Abfallstoffe usw. Suppl. zu Bd. XIII, d. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., S. 39.

1888. Die Reinigung der Stadt Heidelberg. Ges.-Ing., Bd. XI, S. 192.
1894. Das Heidelberger Abfuhrwesen. Ref. Ges.-Ing., Bd. XVII, S. 91.
1897. Mittermaier, Das Heidelberger Tonnensystem, seine Begründung und Bedeutung. Halle a. S., F. Leineweber 1897. Ref. in Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. XXX (1898), S. 604.
1898. Maquet, Das Abfuhrsystem für die Städtereinigung. Leipzig, Leineweber.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist mit einem Gesamtkostenaufwande von 900 000 Mk. kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß von menschlichen Auswürfen, zur Ableitung der Haus- und Regenwässer in den Neckar, der eine Wassermenge von 32 cbm mit einer Geschwindigkeit von 0,7 m in der Sekunde fortführt. Die Einmündungsstelle der Abwässer in den Neckar liegt außerhalb des Stadtgebiets. Eine regelmäßige Reinigung bezw. Spülung des Kanalnetzes findet bislang nicht statt, soll aber eingeführt werden.

Als Ansammlungsort der menschlichen Auswürfe bestehen entweder Tonnen oder Grubeneinrichtungen; 726 Häuser haben insgesamt 934 Tonnen aufgestellt, während in 1157 Häusern die Aborte mit Gruben versehen sind. Die Abfuhr bezw. Auswechslung der Tonnen erfolgt alle 2—6 Tage, die Grubenentleerung mindestens alle 3—4 Monate. Die Abfuhr ist städtisches Unternehmen und ist jeder Hauseigentümer verpflichtet, seine Grube bezw. Tonne durch die städtische Abfuhranstalt entleeren zu lassen. Landwirte erhalten jedoch auf Ansuchen die widerrufliche Erlaubnis, ihre Gruben selbst entleeren zu dürfen, sofern die Entleerung gemäß der hierfür festgesetzten ortspolizeilichen Bestimmungen erfolgt. An Kosten erwachsen den Einwohnern aus der Abfuhr einer Tonne von 80 l Inhalt 0,20 Mk. und aus der Entleerung eines jeden Kubikmeters Grubeninhalt 1,00 Mk. Die Auswürfe werden seitens der Abfuhranstalt in größeren, außerhalb der Stadt gelegenen Gruben angesammelt oder zusammen mit dem Straßenkehricht, den Haus- und Küchenabfällen auf Mengedünger verarbeitet. Für 1 cbm der unvermischten Auswürfe bezahlen Landwirte, welche dieselben als Dünger benutzen, 1,00—2,50 Mk., während 1 cbm Mengedünger an dieselben mit 1,50 Mk. verkauft wird.

Die Abfuhr der Haus- und Küchenabfälle erfolgt alle zwei Tage durch die städtische Abfuhranstalt und erfordert einen jährlichen Kostenaufwand von etwa 15 000 Mk. Diese Abfälle werden nach der Ankunft auf dem Lagerplatz ausgelesen, d. h. Glasreste, Lumpen usw. werden entfernt und die Küchenabfälle sowie die Asche, wie bereits erwähnt, mit den menschlichen Auswürfen zusammen auf Mengedünger verarbeitet.

Krkhs-Lex. 1900.

1. Januar 1889 Übernahme des Abfuhrwesens durch die Stadt. Gesamtwert 216 474,72 Mk., Tonnen- und Grubensystem. Die Tonnen werden in eisernen Fässern abgefahren. Die Gruben werden durch Ansaugung vermittelst luftdicht aufgesetzter Schläuche entleert. Ein die Stadt durchziehendes Kanalsystem nimmt die Tages- und Gebrauchswässer auf und führt sie ohne weitere Klärvorrichtung dem Neckar unterhalb der Stadt zu.

Heilbronn, 37 891 Einw. — Württemberg.
Neckarkreis.

Wasserversorgung. Die einstmals mächtige (mitten in der späteren Stadt entspringende) Quelle, der Hailig Brunno Karls des Großen, dem die Stadt ihren Namen verdankt, versorgte diese bis 1835, wo das Wasser versiegte. Seit 1875 Quellwasserleitung aus zwei verschiedenen, flußabwärts bis zu 8 km von der Stadt entfernten Quellgebieten (Galerie- und Sickerungsanlagen aus Tonrohren). Spätere Erweiterungsanlage durch Grundwassererschließung im Kühnbachtale. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

839 ha Acker, 286 ha Wiesen und 587 ha Weinberge stehen in landwirtschaftlicher Benutzung.

Eine Kanalisation der ganzen Stadt ist in der Ausführung begriffen. Dieselbe wird einen Gesamtkostenaufwand von etwa 1 150 000 Mk., sowie laufender Kosten in Höhe von etwa 2500 Mk. erfordern. Die Kanäle sind ausschließlich zur Ableitung der Haus- und Regenwässer bestimmt, während menschliche Auswürfe nicht eingeleitet werden dürfen. Die Abwässer werden, ohne daß vorher eine Klärung der-

selben erfolgt, unterhalb des Stadtgebietes dem Neckar, der bei Niederwasser 27 cbm, bei mittlerem Sommerwasser 52 cbm Wasser bei einer Stromgeschwindigkeit von etwa 1,0 m in der Sekunde führt, übergeben. Eine Spülung des gesamten Kanalnetzes ist vorgesehen. Die noch vorhandenen gemauerten Dohlen werden alljährlich gründlich gereinigt.

Die allgemein in Abortgruben angesammelten menschlichen Auswürfe, welche nur in wenigen Fällen in Aborten, auf welchen Wasserspülung besteht, eine Verdünnung erfahren, werden auf Veranlassung der Hausbesitzer durch die städtische Abfuhranstalt entleert. Die Abfuhranstalt, welche einen Kostenanfwand von jährlich etwa 15 000 Mk. erfordert, verwertet die Auswürfe indem sie dieselben an Landwirte zu einem Preise von 4,30 Mk. für ein Faß von 1400 l Inhalt verkauft. Obschon die Auswürfe als Düngemittel guten Absatz finden, ist es doch orforderlich geworden, zwei Sammelgruben von je 500 cbm Inhalt anzulegen. Torfmull findet nur in ganz geringem Umfange als Bindungsmittel Verwendung.

Haus- und Küchenabfälle werden durch städtischerseits beauftragte Unternehmer mit einem Kostenaufwande von jährlich etwa 7000 Mk. abgefahren. Diese Abfälle werden auf Mengedünger verarbeitet, aus dessen Verkauf etwa 1000 Mk. gelöst werden.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Kanalisation ist 1898 vollendet, Einführung der Fäkalien soll stattfinden. Die Kanalwässer fließen ohne weitere Vorbehandlung in den Neckar.

Aus: „Kanalisation von Heilbronn". Von Tiefbauinspektor L. Heuß, 1892.

Die wachsende Ausdehnung der Stadt, der gesteigerte Wasserverbrauch seit Einführung der Wasserversorgung und namentlich auch hygienische Rücksichten infolge der Choleraepidemie des Jahres 1873 machten den Übergang zu einer geordneten Abführung des Brauch- und Meteorwassers immer dringender. Es wurde im Jahre 1874 der englische Ingenieur Gordon mit der Aufstellung eines Kanalisationsprojektes betraut, das auf das gesamte stadtbauplanmäßige Gebiet sich erstrecken sollte. Das von Gordon bearbeitete und vom Gemeinderat zur Ausführung angenommene Projekt zeichnet sich durch äußerst geschickte Ausnutzung der natürlichen Lage der Stadt aus, indem dieselbe in einzelne Systeme zerlegt wurde, deren Hauptlinien parallel mit dem Neckar so angeordnet waren, daß immer das oberhalb liegende System das untere entlastete.

Bei der Ausführung der Kanalisationsarbeiten wurde jedoch dieser einheitlich durchdachte Plan in keinem Punkte eingehalten, was wohl den Hauptgrund darin hatte. daß die einzelnen Kanäle, wie es eben das augenblickliche dringende Bedürfnis erforderte, zur Ausführung gelangten.

Es ging bei dieser Behandlungsweise, wie es eben nicht anders möglich war, der einheitliche Zusammenhang verloren. Später wurde dem damaligen Tiefbauinspektor L. Heuß der Auftrag, die einzelnen Glieder wieder zu einem ganzen, organischen Gebilde zusammen zu fassen.

Es ist gewählt das Spülsystem mit Abfuhr, bei welchem nur das Regen- und Brauchwasser in die Kanäle gelangt, da dieses System bei größter Billigkeit in Anlage und Unterhaltung die Einführung der Abwässer in den Neckar ohne jedes sanitäre Bedenken und ohne vorherige Kläranlage gestattet.

Maximalbrauchwassermenge pro Hektar und Sekunde bei dichtbebauten Stadtteilen $= 0{,}00231 \times 400 = 0{,}9$ l, bei weitläufig gebauten Stadtteilen $= 0{,}00231 \times 250 = 0{,}6$ l. Regenwassermenge 83 Sekdl. Tiefenlage der Kanalsohlen zu 3,5—4,0 m.

Die Zoneneinteilung Gordons ist auch für das neue Projekt beibehalten worden, derart, daß entlang dem Neckar der schon ausgeführte Hauptkanal der Neckarstraße als Sammelkanal des unteren Systems

dient, während als Sammelkanal des mittleren Systems der die Wilhelms-, Fleiner-, Sülmer- und Paulinenstraße durchziehende Kanal benutzt wird, der wieder in der Turmstraße den durch Turmstraße und Allee geführten Sammelkanal der oberen Abteilung des mittleren Systems aufnimmt. Als Hauptkanal des dritten oberen Systems, welches in der Hauptsache sowohl die östlich und nördlich der Ringstraße gelegenen Stadtteile, als das Pfühlbachgebiet umfaßt, ist der Kanal der Ringstraße projektiert, der den Hauptkanal des mittleren Systems an der Paulinenstraße kreuzt, für gewöhnliche Zeiten das Brauchwasser an letzteren abgibt, für stärkere Regenfälle jedoch mittelst eines besonderen Regenauslasses durch die Nordstraße direkt mit dem Neckar in Verbindung steht. Der Hauptkanal des mittleren Systems wird nach seiner Vereinigung mit dem des oberen Systems unter dem Viadukt der Haller Bahn durch in den Viehweg geführt, kreuzt die Jagstfelder Linie und nimmt bei der Weipertschen Fabrik den Hauptkanal des unteren Systems auf und mündet unterhalb der Pumpstation in den Neckar.

Das Gebiet des unteren Systems ist westlich begrenzt vom Neckar, östlich von der Paulinenstraße, Sülmer-, Fleiner- und Bergstraße, während die Längenausdehnung von der Dammstraße bis zur Zuckerfabrik sich erstreckt; dasselbe umfaßt 10,89 ha engbebautes und 14,93 ha weitbebautes Terrain.

Das gesamte Niederschlagsgebiet, welches dem mittleren Gebiet zugewiesen ist, umfaßt eine Fläche von 144,36 ha, wovon 8,83 ha enggebautes, 135,53 ha weitbebautes Terrain.

Das obere System nmfaßt das östlich und nördlich der Ringstraße bis zur Weinsberger Bahn gelegene Stadtgebiet mit einem Flächengehalt von 66,6 ha. Außerdem wird in den Hauptkanal des Systems noch der Pfühlbach eingeführt, welcher ein Niederschlagsgebiet von zusammen 580 ha Feld und Weinberg und 380 ha Wald besitzt.

Die künftigen Kanäle des Industriegebietes, sowie des Käferfluges gehören teils dem unteren, teils dem mittleren Kanalsystem an, dessen Hauptkanäle sich hier zum Sammelkanal vereinigen, der, wie ausgeführt, unterhalb der Pumpstation in den Neckar einmündet.

Der Hauptkanal der Neckarvorstadt wurde mit Rücksicht auf die Schlachthofanlage die Frankfurter Straße entlang unter der ersten Öffnung der Inundationsbrücke durch das Wiesental bis zur Einmündung in den Neckar bei der chemischen Fabrik mit einem wechselnden Profil von 50/75, 70/105 und 80/120 bei 1:1000 Gefälle geführt.

Als ein Gebiet für sich wird die Krahnenstraße behandelt. Von einer Kanalisierung des Hefenweilers wurde abgesehen, da derselbe direkt in den Neckar sein Brauch- und Regenwasser abführt.

Die gesamte kanalisierte Fläche umfaßt ein Gebiet von 19,72 ha engbebautes, 359,5 ha weitbebautes Terrain. Für die Rohrkanäle werden durchgängig glasierte Tonröhren verwandt, für die eiförmigen Kanäle Backsteine.

Auskunft vom Oktober 1904.

Zufolge Erweiterung der Stadt gegen Norden wird gegenwärtig eine Verlegung des Hauptauslasses flußabwärts geplant.

Auskunft vom Juli 1905.

Einnahme und Ausgabe der Abfuhranstalt betrug im Jahre 1904 etwa je 50000 Mk. Neuerdings ist für die Fäkalien auch Eisenbahntransport eingerichtet.

Herne, 33 297 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk des nördlichen westfälischen Kohlenreviers. *(Grahn).*

Krkhs.-Lex. 1900.

Teilweise kanalisiert.

Auskunft des Stadtbauamtes vom September 1904.

Die über 30 000 Einwohner zählende Stadt Herne ist heute nach dem Mischsystem größtenteils kanalisiert. Der Beginn der Kanalisierungsarbeiten fand 1894 statt.

Sämtliche Abwässer werden durch einen Tiefentwässerungsgraben, der teilweise überwölbt hergestellt ist, der Emscher zugeführt.

Für die Reinigung der gesamten Abwässer sollen kurz vor dem Eintritt derselben in die Emscher Klärbecken mit Koksfilter angelegt werden. Diese Anlage bildet jedoch ein Provisorium, da sie nur vorläufig als genügend seitens der Regierung angesehen wird.

Bei Ausführung der Emscherregulierung wird sich das Gefälle des Hauptsammlers durch Tieferlegung der Emschersohle bedeutend erhöhen lassen, zugleich aber auch eine andere Art der Klärung von der Regierung gefordert und vorgesehen werden müssen.

Herten, 12 186 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Münster.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk des nördlichen westfälischen Kohlenreviers. *(Grahn.)*

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1896.
Bauzeit bis 1902.
Gesamtkanalisatien, Fäkalien einbegriffen (nur Klosetts mit Wasserspülung).
Vorfluter: Mühlenbach, Fleute und dann zur Emscher.
Von der Aufsichtsbehörde ist Klärung vorbehalten.
Klärung: rein mechanisch.
Desinfektion: nur bei Epidemien.
Bemerkung: Irgendwelche Verunreinigung des Mühlen- und Fleutenbaches hat sich bisher bei vollständiger Fertigstellung der Kanalisation nicht gezeigt.

Auskunft vom Dezember 1904.

Die Arbeiten begannen im Jahre 1896 und wurden 1902 beendet. Es sind zum größten Teil die vorhandenen Straßen und Wasserläufe kanalisiert.

Neu anzulegende Straßen müssen vor Ausbau derselben kanalisiert werden.

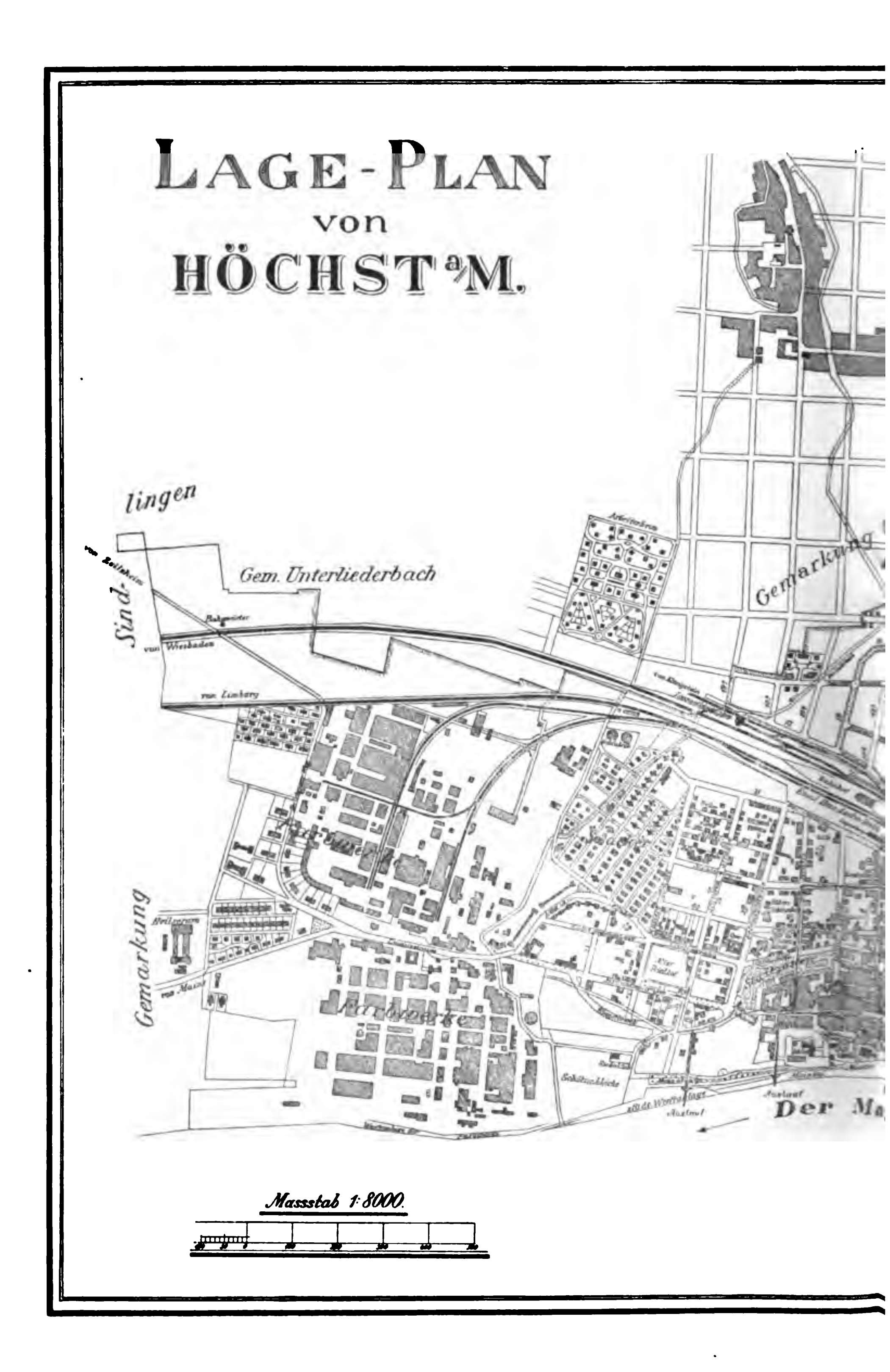
Das Projekt ist von Amtsbaumeister Heckmann aufgestellt. Unter seiner Leitung sind die Bauarbeiten teils in Regie. teils durch den Unternehmer Ohl in Dortmund ausgeführt worden.

Die Gemeinde Herten lieferte sämtliche Materialien, der Unternehmer hatte nur die Arbeiten auszuführen.

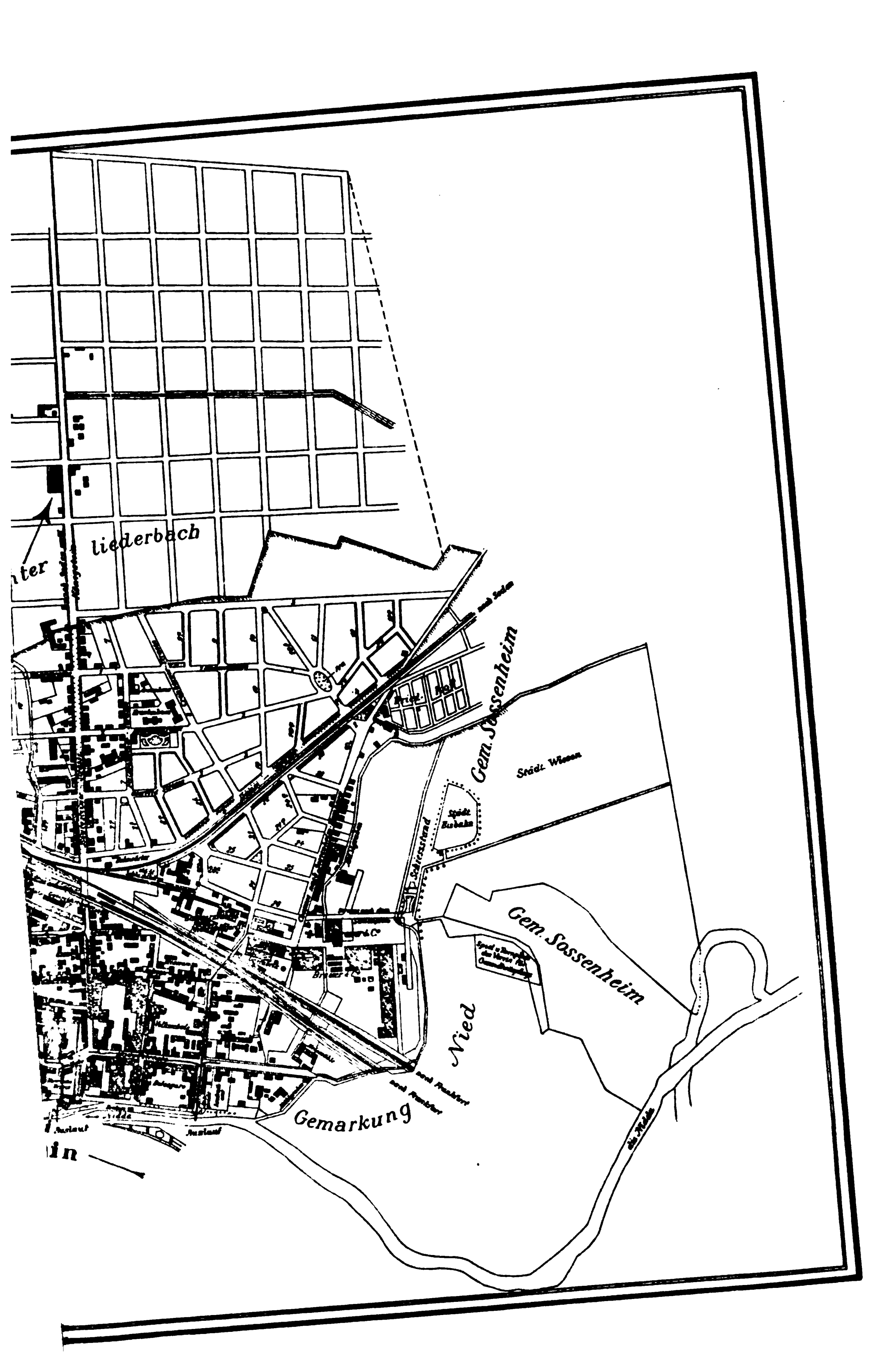
Die Kanalisation dient zur Abführung der Regen-, Keller-, Hof-, Wirtschafts- und sonstigen Abwässer.

Wasserklosetts mit doppelten Klärschächten dürfen an die Kanalisation angeschlossen werden; es werden somit nur die flüssigen Grubeninhalte in die Kanalisation abgeführt.

Höchst a. M.



LAGE-PLAN
von
HÖCHST a/M.
lingen
Sind-
Gem. Unterliederbach
von Wiesbaden
von Limburg
Gemarkung
Gemarkung
Farbwerke
Der Ma
Massstab 1:8000.



liederbach
Gem. Sossenheim
Städt. Wiesen
Gem. Sossenheim
Nied
Gemarkung

Höchst a. M.

Die Kanalisation führt in 24 Stunden 1200 cbm Schmutzwasser = 100 l pro Kopf der Bevölkerung. Die Rohrdimensionen sind aber so groß gewählt, daß sie die Abwässer und Niederschläge aus dem Gebiet von 675 ha mit 30 mm Abflußmenge = 2025 Secl. aufzunehmen vermag. Der Hauptsammelkanal kann pro Sekunde rund 2 cbm Wasser abführen.

Die Gemeinde Herten besitzt keine Kläranlage. Von der Aufsichtsbehörde ist solche vorbehalten.

Die Abwässer werden durch den Hauptsammelkanal in der Adalbertstraße, etwa 600 m unterhalb der bebauten Ortschaft, im Zusammenfluß mit dem Mühlenbach in den Resserbach geleitet und von hier aus durch die gräflichen Waldungen und Wiesen mit gutem Gefälle der Fleute und dann der Emscher zugeleitet.

Im Entwurf für die Emscherregulierung ist für die Gemeinde Herten eine Kläranlage am Auslauf des Hauptsammelkanals vorgesehen.

Eine Desinfektion der in den Gebäuden und auf den Privatgrundstücken sich befindenden Revisions- und Ablagerungsschächte findet nur bei Epidemien statt.

Irgendwelche Unzuträglichkeiten, Verunreinigung des Mühlen- und Resserbachs haben sich bisher nicht gezeigt. Die großen Mengen Reinwasser der vorbenannten Bäche führen eine solche Verdünnung des Kanalwassers herbei, daß Übelstände vorderhand nicht zu erwarten stehen.

Höchst a. Main, 15 232 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Wasserversorgung seit 1894 durch ein Wasserwerk, welches das Wasser 1200 m von der Stadt entfernt am südlichen Fuße des Taunus aus zwei Tiefbrunnen entnimmt, welche 3,0 m Durchmesser und 8,0 m Tiefe haben und aus Ziegelmauerwerk durch Senken hergestellt sind.

Auskunft vom Juli 1905.

Das derzeit in Höchst vorhandene Kanalnetz ist nicht nach einem einheitlichen Plan angelegt, sondern wurde im Laufe der Jahre den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend in einzelnen selbständigen Teilen hergestellt, von welchen jeder für sich einen Ablauf in den Main besitzt. Im ganzen bestehen vier derartige gesonderte Abflüsse, die das Kanalwasser ohne irgendwelche Klärvorrichtung in den Main abgeben. Die Kanäle bestehen fast durchgängig aus kreisrunden glasierten Tonröhren von 200 bis 500 mm Lichtweite, daneben auch aus einigen Eiprofilen von 300/400 mm bis 600/900 mm Lichtweite. Die kleineren Kanäle mit Eiprofil bestehen gleichfalls aus Steinzeugmasse, die größeren sind gemauert. Zwei Kanalpartien sind mit Spülvorrichtung versehen. Die Gefällverhältnisse sind im allgemeinen ausreichend, so daß Versandungen nicht vorkommen. Die Kanalstränge selbst haben eine entsprechende Anzahl von Revisionsschächten mit Ventilation. Das Straßenwasser wird in Sinkkasten aufgenommen und von diesen den einzelnen Kanalsträngen zugeführt. Der größte Teil der Sinkkästen besteht aus Tontöpfen nach Münchener Modell, ein kleinerer Teil — die älteren Anlagen — ist gemauert. Beide Anlagen sind mit Schlammeimern ausgerüstet. Für das hauptsächlich im Norden und Westen der Stadt befindliche Stadterweiterungsgebiet ist zurzeit ein neues einheitliches Kanalisationsprojekt

ausgearbeitet, in welchem auf eine mechanische Klärung der Abwässer Bedacht genommen ist. Ob dieses Projekt zur Durchführung kommt, ist noch unentschieden; jedoch ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch der größte Teil der alten Kanalisationsanlagen mit dem neuen Kanalnetze in Verbindung gebracht wird und dann auch die Abwässer aus den alten Kanälen vor dem Einlauf in den Main eine Klärung erfahren. Die ganze Kanalisationsfrage ist zurzeit dem Herrn Professor Brix in Charlottenburg zur Begutachtung überwiesen, dessen Ausführungen wir in nächster Zeit entgegensehen.

Homberg a. Rh., Landgemeinde, 8830 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf. Kreis Mörs.

Rundfrage 1901.

Kanalisation schreitet mit der Bebauung fort.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1893.
Bauzeit: fortwährend.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: mit Rechen.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht für den im Jahre 1893 ausgeführten Teil der Kanalisation.

Die Gestaltung der Terrainoberfläche innerhalb des ganzen Bebauungsplanes bedingt eine Abführung des Tagewassers durch eine unterirdische Rohrleitung.

Die Entwässerung wird durch einen fahrbaren Hauptkanal, an welchen zur Entwässerung der einzelnen Straßenzüge sich Rohrleitungen anschließen, bewirkt.

Der fahrbare Hauptkanal beginnt bei der Einmündung „Friedrichstraße“ in die „Mörserstraße“, verfolgt die tiefeingesattelte „Friedrichstraße in ganzer Länge bis zur „Rheinstraße“, ist unter den Geleisen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn durchgeführt, folgt der „Rheinstraße“ bis zum „Kleinen Markt“ und ist von hier direkt mittels eiserner Rohrleitung bis zum Rhein durchgeführt.

Das Gefälle 1:500 ist gewählt, damit bei dem Mangel einer Wasserleitung und somit einer tüchtigen Spülkraft und bei der schlecht befestigten Straßenoberfläche nicht eine fortwährende Reinigung des Kanals durch Handarbeit notwendig wird.

Nimmt man einen Gewitterregen von 20 mm Höhe pro Stunde an, berechnet die zu entwässernde Fläche zu 32 ha, so resultiert eine Gesamtwassermenge pro Stunde von 6400 cbm. Hiervon werden bei der weitläufigen Bebauung Hombergs erfahrungsgemäß etwa $^2/_3$ versickern und verdunsten, während $^1/_3$ in die Kanäle gelangt und so $^1/_3$ von $6400 = 2133$ cbm pro Stunde $= \frac{2133}{60 \cdot 60} = 0{,}592$ cm pro Sekunde zum Abfluß gelangen.

Dieser Wassermenge entspricht nach Eytelwein ein Kanalprofil von 1,05 m lichter Höhe und 0,70 m l. W. bei ganzer Füllung und einem Gefälle 1:500.

Im Anschluß an diesen Hauptkanal sind zur Entwässerung der anschließenden Seitenstraßen Tonrohr- bezw. Zementrohrkanäle von

0,50 m Lichtweite vorgesehen, die durchweg ein Gefälle von 1:300 erhalten.

Die 50 cm weiten Rohrkanäle sind an den Knick- und Endpunkten mit Besichtigungsschächten ausgerüstet, außerdem sind an geeigneten Stellen Vorrichtungen zum Nachspülen mit der Feuerspritze vorgesehen.

Es darf nur das Haus- und Wirtschaftswasser, sowie das Regenwasser und das zu gewerblichen Zwecken benutzte Wasser abgeführt werden. Es ist untersagt. die Entwässerungsrohre mit den Aborten und Abortgruben, mit Mistgruben, Dungstätten und Viehställen in Verbindung zu setzen.

Die Einleitung von Fabrik- und gewerblichen Abwässern in die öffentlichen Kanäle ist nur nach vorheriger Genehmigung der Ortspolizeibehörde statthaft, nachdem der Nachweis dafür erbracht ist, daß diese Abwässer unschädlich, nicht fäulniserregend und genügend abgeklärt, beziehentlich frei von verunreinigenden Stoffen sind.

Auskunft vom Januar 1905.

Eine Erweiterung des Rohrnetzes hat in den Jahren 1896, 1898, 1903 und 1904 stattgefunden. Seit 1898 erfolgt die Muffendichtung vermittels Teerstrick und Asphaltkitt.

Die Zahl der Straßensinkkasten betrug im Jahre 1902 = 131 Stück, 351 Grundstücke waren in demselben Jahre an die Kanalisation angeschlossen.

Lfd. Nr.	Jahr der Ausführung	Gemauerte Kanäle		Rohrkanäle				
		1,20/0,70 m	1,05/0,70 m	0,50 m	0,40 m	0,35 m	0,30 m	0,20 m
1	1893	367,17	288,85	995,83	405,72	—	266,20	—
2	1896	—	—	—	237,50	—	380,50	—
3	1898	—	—	96,66	447,40	56,00	757,55	—

Homburg v. d. Höhe, 12 448 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung aus dem Taunus. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Anlagekosten für Entwässerung und Kanalisation betragen 497 600 Mk., getrenntes System, pneumatische Entleerung, 1885 eingerichtet.

Auskunft vom September und Dezember 1904.

Die Stadt Homburg besitzt seit 1892 zum größten Teile eine ca. 100 ha umfassende Trennkanalisation, nur in einem alten Stadtteil von ca. 8 ha ist die seit 1880 vorhandene gute Schwemmkanalisation beibehalten. Im Trennkanalisationsgebiet ist der Anschluß der Fäkalien Bedingung, im Schwemmgebiet ist er gestattet. Kanaltiefe 3—7 m. Das Material für die Regenwasserkanäle besteht aus Zementrohren, für die Schmutzwasserkanäle aus Tonrohren. Der Hauptschmutzwassersammler hat einen Durchmesser von 45 cm.

Berechnete größte Schmutzwassermenge: 70 l pro Sekunde für 22000 Personen, während jetzt 10000 Einwohner und 4000 Kurgäste angeschlossen sind.

Kosten seit 1892 ca. 620000 Mark.

Es findet wöchentlich eine mehrmalige Spülung namentlich der Schmutzwasserstränge des Trenngebietes statt, teils durch zeitweiliges Einleiten von Bachwasser, teils durch Wasserleitungswasser.

Reinigung: chemische und mechanische Fällung zugleich.

Da der Vorfluter, der Eschbach, im Hochsommer weniger Wasser führt, als aus den Abflüssen der Kläranlage zugeführt wird, so liegen die Verhältnisse bezüglich der Klärung sehr ungünstig und werden seitens der untenliegenden Gemeinden Schwierigkeiten gemacht, so daß dieserhalb eventl. zu einer anderen Klärung übergegangen werden muß. Der Wasserverbrauch ist in Homburg auf den Kopf der Bevölkerung ein sehr hoher und trotzdem sind die Abwässer stark verschmutzt.

Infolge der topographischen Lage und geschichtlichen Entwicklung sind die Kanalisationsverhältuisse sehr verwickelt.

Honnef, Stadt, 5537 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Cöln.

Grundwasserversorgung aus den Kiesablagerungen des Rheintales, 30 m vom Flußufer entfernt. *(Grahn.)*

Ges.-Wesen Preußen 1895/97.

. . . auch für die Ortschaft Honnef ist Schwemmkanalisation in Aussicht genommen.

Krkhs.-Lex. 1900.

Schwemmkanalisation geplant.

Auskunft vom September 1904.

Es ist noch keine einheitliche Kanalisation eingerichtet worden. Einzelne natürliche Wasserläufe innerhalb des angebauten Stadtgebietes sind teils überwölbt und teils in Zementrohre gefaßt. Diese Bachläufe nehmen die sämtlichen Tagewässer auf und führen sie zum Rheine hin. Die Fäkalien werden in wasserdichte Gruben eingeleitet, nach Bedarf entleert und zu landwirtschaftlichen Zwecken benutzt.

Die Anlage einer Kanalisation, welche wegen der günstigen, natürlichen Lage Honnefs noch nicht so brennend ist, wird wohl mit Rücksicht auf die Kostenfrage noch eine Reihe von Jahren hinausgeschoben werden müssen.

Höhscheidt, Stadt, 14172 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung des an die Stadt Solingen grenzenden Stadtteiles aus dem Solinger Wasserwerk. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Wasserversorgung erfolgt durch Pumpbrunnen und Tagesquellen. Ackerwirtschaften von 1,25—26 ha Größe werden betrieben.

Die Entleernng der menschlichen Auswürfe aus den Gruben geschieht nach Gutdünken und verwertet man die abgefahrenen Stoffe allgemein als Dünger.

Haus- und Küchenabfälle werden zusammen mit den Auswürfen auf Mengedünger verarbeitet und nutzbringend verwertet.

Hörde, Stadt, 25 126 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung seit 1873 durch das Dortmunder Wasserwerk. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist nur zum geringen Teile kanalisiert und werden die Abwässer, welche man durch Schlammfänge reinigt, in den Hörder Bach und in die Emscher geführt. Der Hörder Bach ist 1,50 m breit und 0,30 m tief; die Emscher ist 2,25 m breit und 0,40 m tief. Die einmaligen Kosten für die Kanalisation betrugen 7000 Mk.

Die Abfuhr der menschlichen Auswürfe aus den Gruben geschieht nach Bedarf und wird meistens von Landwirten der Umgegend, welche die Auswürfe als Dünger verwerten, ausgeführt, wofür die Einwohner 1 Mk. für das Faß bezahlen. Für Reinigung der Gruben städtischer Gebäude wird ein bestimmter festgesetzter Betrag gezahlt. Teilweise werden die Auswürfe in außerhalb der Stadt gelegenen Gruben auf Mengedünger verarbeitet.

Auskunft vom Januar 1905.

Seit Jahren macht sich für die Stadt die Anlage einer Kanalisation dringend erforderlich. Die in Aussicht stehende Regulierung der Emscher und die bevorstehende Gründung des Emscher-Regulierungsverbandes, in den auch die hiesige Stadt eingeschlossen werden soll, haben aber bis jetzt die Projektierungsarbeiten für die Kanalisation nicht in Angriff nehmen lassen. Demnächst soll aber auch hier mit den Vorarbeiten für die Kanalisation energisch begonnen werden.

Hüls, Marktflecken, 6192 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch ein aus Rohrbrunnen gespeistes Waaserwerk.

Aus dem Erläuterungsbericht vom Januar 1905 der Tiefbaugesellschaft m. b. H. in Berlin.

Hüls liegt in der niederrheinischen Ebene am Rande einer Fläche, deren Höhenordinate in der Gegend Hüls-Kempen im Süden + 39 m über N. N., im Westen und Norden + 35 m ist. Diese Ebene fällt östlich der Hüls durchziehenden Chaussee Crefeld-Geldern zu einer 2300 m breiten, zumeist auf + 32,30 m liegenden Niederung ab, die östlich von Hüls Kliedbruch heißt und zu Hüls gehört. Von diesem Bruch ist Hüls durch den Flöthbach geschieden, der seine geringfügigen Wassermengen träge an der Stadt vorüberführt, um sie endlich nach 25 km langem Lauf dem Niersfluß zu übergeben, der südlich von München-Gladbach beginnend und 6—9 km von der holländischen Grenze entfernt, bis Goch nordwärts, dann westwärts zur Maaß hinfließt und auf seinem 95 km langen Wege die einzige Vorflut des Westens der niederrheinischen Ebene zwischen München-Gladbach und Cleve darstellt. In dieser Eigenschaft ist die Niers, an deren Oberlauf unmittelbar die ansehnlichen Fabrikstädte Odenkirchen Rheydt, Gladbach und Viersen liegen, von Stadtabwässern arg verunreinigt.

Hüls selber liegt auf dem Rücken einer länglichen Erdschwellung, deren höchster Punkt innerhalb der Höhenlinie + 38 m auf + 38,62 m liegt, und die sich sanft nach Westen, steiler nach Osten hin zum Flöthbach und seinen Gräbenzuflüssen abdacht. Dadurch entstehen für die Kanalisationsanlage einige Schwierigkeiten.

Der Flöthbach ist ein ungeregelter, unbedeutender Wasserlauf mit geringer Wasserführung und geringer Abflußgeschwindigkeit. Daraus geht von selber hervor, daß die Abwässer von Hüls in hohem Maße gereinigt werden müssen, ehe auch nur daran gedacht werden kann, sie dem Bach zuzuführen.

Die Höhe der atmosphärischen Niederschläge beträgt für Hüls jährlich 65 cm, woraus nach einer bekannten Formel nach Knauff die sekundliche Regenmenge mit 89 l auf 1 ha Stadtfläche ermittelt wurde. Die Regenabflußmenge wurde mit 33 Proz. der Regenmenge angenommen, also mit rund 30 Sekl. pro Hektar.

Die sekundliche Verbrauchswassermenge von 1 Einwohner beträgt 0,0015 l und von 250 Einwohnern auf 1 ha Stadtfläche rund 0,40 Sekl. pro Hektar.

Gewerbebetriebe mit einigermaßen hohen Abwassermengen sind sind nicht vorhanden.

Insgesamt sind aus der Stadt rechnungsmäßig folgende größte Wassermengen abzuführen:

1471 Sekl. Regenwasser,
25 Sekl. Hauswasser.

In der Hauswassermenge sind die Fäkalien mit ihrem Klosetspülwasser täglich enthalten.

Der Entwurf zur Kanalisation von Hüls wurde nach dem Trennsystem aufgestellt.

Zur Berechnung der Wasserführung der Rohrleitungen wurde die von Knauff aus der großen Formel von Ganguillet und Kutter entwickelte Geschwindigkeitsformel

$$v = \frac{57 \cdot d \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0{,}513}$$

für vollaufende Rohre und

$$v = \frac{114 \cdot R \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{R} + 0{,}2565}$$

für nicht vollaufende Rohre benutzt

Die Bearbeitung der Regenwasserableitung ergab fünf einzelne Entwässerungsgebiete.

Der in Hüls vorhandene Entwässerungskanal ist 1,10 m hoch und 0,70 m breit. Er ist mit einem Tonnengewölbe abgedeckt und hat eine flache Sohle. Zurzeit ist der Kanal durch Sinkstoffe und andere Ungehörigkeiten stark verschlammt und nahezu verstopft, er muß daher gründlich gereinigt und ausgebessert werden. Dann aber ist er, wenn er auch, kanalisationstechnisch gesprochen, keinen zweckmäßigen Querschnitt hat, vorzüglich geeignet, die Regenwässer von 23,61 ha Stadtfläche für eine ferne Zukunft abzuleiten.

Die Sammler der fünf Regenwassergebiete münden in die Gräben aus, die das Regenwasser dem Flöthgraben zuführen.

Die Hauswasserkanalisation hat drei Entwässerungsgebiete und umfaßt 57,78 ha Stadtfläche.

Der allgemeine Tiefpunkt des Hauswassernetzes, die Pumpstation, die notwendigerweise in der Gegend des Boom Dyk und Portspick angeordnet werden muß, ist von dem Sammler des Gebietes A äußerst schwer zu erreichen.

Die geringe Wasserführung und Abflußgeschwindigkeit des Flöthbachs machen es leider unmöglich, diesem Fließ dauernd Abwässer zu-

zuführen, die etwa nur einfach entschlammt sind. Die Abwässer müssen vielmehr auch hinsichtlich ihrer gelösten organischen (stickstoffhaltigen) Faulstoffe gründlich gereinigt werden.

Da in Hüls wegen zu ungünstiger Grundwasser- und Vorflutverhältnisse das Füllverfahren mit seinen Becken nicht wohl in Betracht kommt, wurde die Reinigungsanlage nach dem Tropfverfahren entworfen.

Die Anlage ist zur Reinigung von 500 cbm Abwasser täglich bestimmt, gleichgültig, wie sich zunächst Einwohnerzahl und Abwassermenge stellen werden: 8000 Einwohner zu 62,5 l oder 10000 Einwohner zu 50 l täglich. Diese 500 cbm ergeben eine bei Tage zufließende Wassermenge von 9 Sekl.

Die ankommenden Abwässer gelangen in eine Verteilungskammer, aus der sie in jedes der beiden Klärbecken eingelassen werden können. Jedes Becken besteht aus einem Sandfang von $4 . 1{,}5 . 1{,}1 = 6{,}6$ cbm Inhalt und dem eigentlichen 10 m langen, 4 m breiten und 1,5 bis 0,7 m tiefen Becken von rund 44 cbm Inhalt. An beide Becken schließt sich ein gemeinsamer Klarwasserraum von $4 . 8{,}5 . 1{,}5 = 51$ cbm Inhalt an, der sich zum Teil unterhalb des Maschinenflurs befindet. Er hat den besonderen Zweck, zur Nachtzeit aus den Becken ankommende Abwässer aufzuspeichern.

Das Wasser aus dem Klarwasserraum muß von $+ 28{,}30$ auf $+ 35{,}40$ m gehoben werden, um dem Tropfkörper zufließen zu können. Dies geschieht mittels Zentrifugalpumpe und Gasmotor, wovon zwei Satz vorhanden sind.

Der Tropfkörper (Oxydationskörper) hat bei 120 qm Oberfläche 300 cbm Masse, die 6 m breit, 2,5 m hoch und 20 m lang geschichtet ist. Er ist massiv umbaut und überdacht, damit Winterkälte ihm nichts schadet und keine Geruchsbelästigung für die Umgebung entsteht.

Die gebotene, völlig gleichmäßige Berieselung des Körpers wird auf folgende Weise bewirkt.

Über dem Körper befindet sich parallel zu seiner Längsachse eine 20,5 m lange Abwasserrinne, der mittels des Pumpwerks dauernd Klarwasser zugeführt wird. Dieser Rinne entnehmen zwei Heberrohre das Abwasser und führen es einem wagerecht über dem Tropfkörper angeordneten Rieselrohr zu, aus dessen Lochungen es auf den Tropfkörper fällt.

Heberrohre nnd Rieselrohr werden von einem Wagengestell getragen, das mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von 0,10 m längs des Tropfkörpers hin und zurück geführt wird, was mittels einer Vorgelegewelle, die von der Transmission im benachbarten Maschinenhause getrieben wird, eines Grissonzapfengetriebes und einer Umsteuerungsvorrichtung bewirkt wird. Auf diese Weise wird der Wagen binnen $\frac{20}{0{,}10} = 200$ Sek. $= 3$ Min. 20 Sek. einmal über den Tropfkörper hinweggeführt.

Damit die im Tropfkörper vorhandene Luft stetig und leicht aufgefrischt werde, soll der in seinem Hause freistehende Tropfkörper auf einer drei Ziegelschichten hohen, mit Zwischenräumen hergestellten Fundamentsohle aufgebaut werden, die ihrerseits auf einer Betonschicht ruht. Verbrauchte Luft kann durch sechs Wolpertsche Sauger über das Dach des Tropfkörperhauses abgeführt werden.

Der Entwurf zur Kanalisation liegt zur landespolizeilichen Genehmigung vor.

Idstein i. Taunus, 3064 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Quellwasserversorgung.

Abwasserreinigungsanlage für die Stadt Idstein i. Taunus. Auszug aus dem Erläuterungsbericht der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden.

Bevor die durch die Kanalisation aus der Stadt beförderten Abwässer der Vorflut übergeben werden können, müssen dieselben derart gereinigt werden, daß mißständige Verunreinigungen des die Vorflut bildenden, nur geringe Wassermengen führenden Wörsbaches nicht eintreten.

Eine Reinigungsanlage für die Abwässer ist daher nördlich von Idstein in der Nähe der Dammmühle auf den städtischen Wiesen geplant.

Der Reinigungsanlage ist eine Abwässermenge von 9,0 l pro Sekunde zugrunde gelegt, entsprechend einer stündlichen Maximalwassermenge von rund 32,5 cbm bezw. einer Tageswassermenge von rund 450 cbm, in welcher Menge 100 cbm Abwasser aus der Lederverarbeitungsfabrik von Landauer enthalten sind. Die übrige Menge von 350 cbm entspricht einer Einwohnerzahl von 3500 Köpfen.

Die Reinigung der Abwässer aus der Stadt Idstein soll geschehen:

1. durch Zurückhaltung der schweren Sinkstoffe in einem Sandfang;
2. durch gröbere Vorreinigung, Abscheidung der groben Schwimm- und Schwebestoffe, sowie der feineren Sinkstoffe;
3. durch mechanische Sedimentierung der feineren und feinsten Schlammstoffe;
4. durch Filtration der entschlammten bezw. vorgereinigten Wässer in Tropffiltern auf biologischem Wege.

Sandfang.

Aus dem Hauptkanal fließen die Wässer in einen Schacht von 2,8 qm Größe, in welchem die schweren Sinkstoffe auf der tiefliegenden Sohle sich absetzen. In diesem Schacht ist ein Umleitungskanal angeordnet, welcher bei Regenfällen die überschüssigen Wassermengen der Vorflut zuleitet. Es wurde angenommen, daß der eigentlichen Reinigungsanlage bei Regenfällen eine Wassermenge, welche der doppelten maximalen Schmutzwassermenge entspricht, zugeführt wird, die übrigen Wässer nach Zurückhaltung der Sink- und Schwebestoffe aber in den Bach abgeleitet werden.

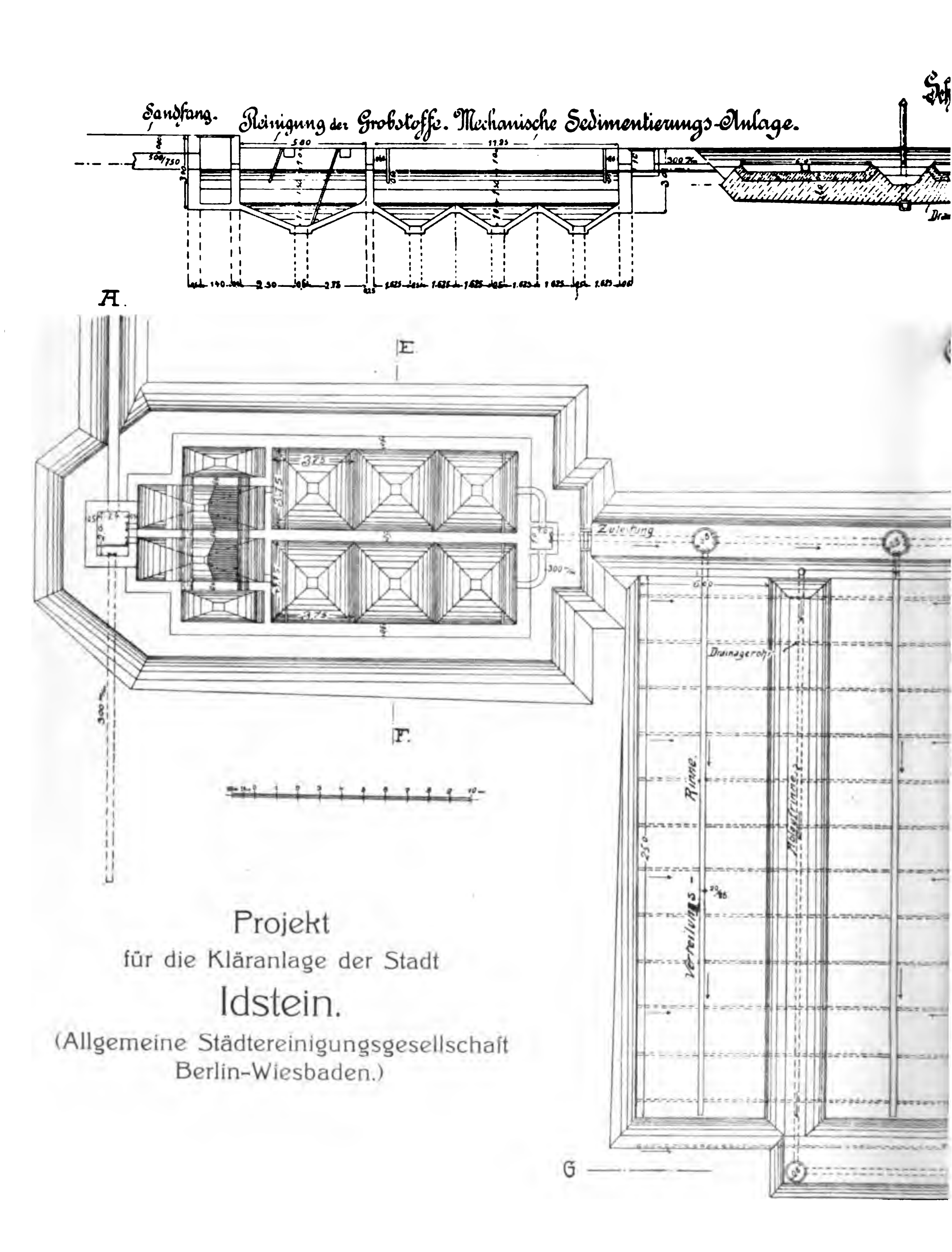
Vor der Öffnung des Umleitungskanals ist eine Tauchwand angebracht, vor welcher die groben Schwimmstoffe zurückgehalten werden.

Grobe Vorreinigung.

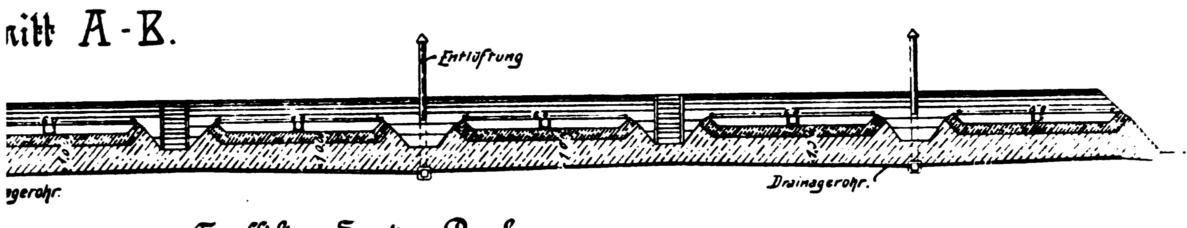
Von dem Sandfang fließen die Wässer in ein doppelteiliges Becken, dessen Zulauföffnungen mittelst angeordneter Schieber absperrbar sind. Die vom Wasser mitgeführten Schwimmstoffe werden vor Tauchwänden zurückgehalten, die feineren Sinkstoffe setzen sich in der mittleren Vertiefung der Becken ab.

Vor Auffangrechen werden alle gröberen Schwimm- und Schwebestoffe zurückgehalten. Die Reinigung der Tauchwände und Rechen geschieht durch Abstreichen nach über den Tauchwänden bezw. Rechen befindlichen gelochten Rinnen, von wo aus die Schmutzstoffe nach Abtropfen in zu beiden Seiten des Beckens angelegte Lagergruben befördert werden. In diesen Lagergruben werden die Schmutzstoffe mit Torfmull

Idstein.


Sandfang.
Reinigung der Grobstoffe. Mechanische Sedimentierungs-Anlage.
A.
E.
F.
Zuleitung
Drainagerohr
Rinne
Verteilungs-
Ablaufrinne
G
Projekt
für die Kläranlage der Stadt
Idstein.
(Allgemeine Städtereinigungsgesellschaft
Berlin-Wiesbaden.)

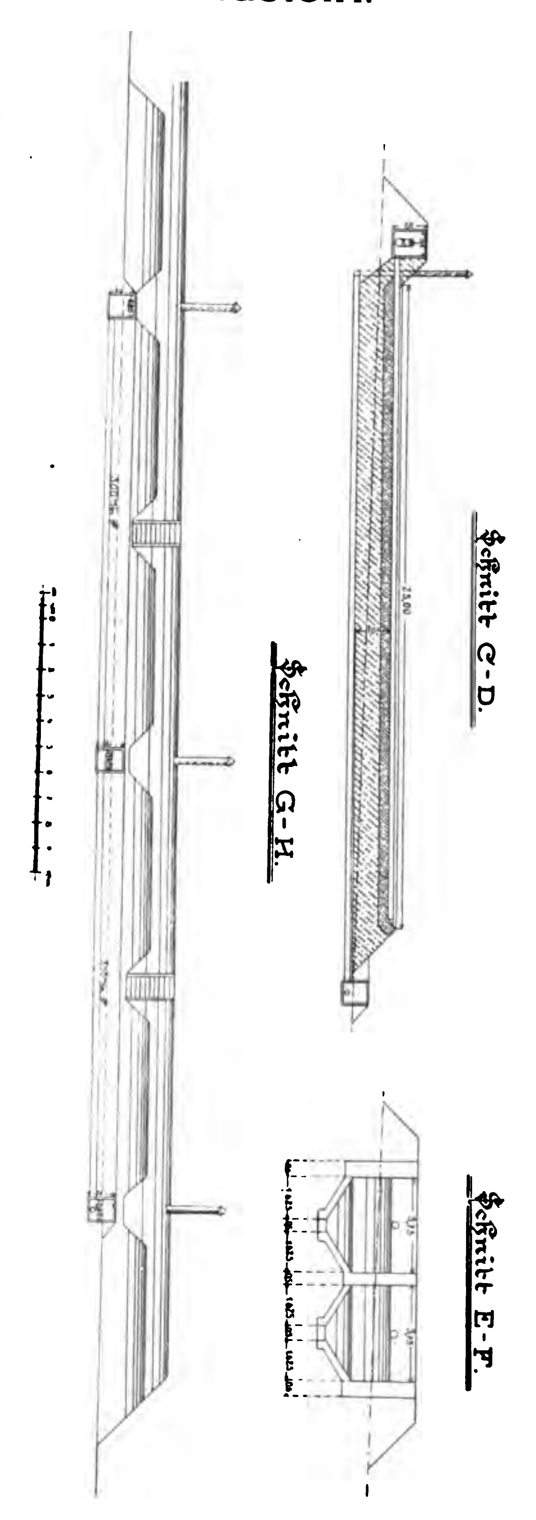
nitt A-B.



Tropffilter System Dunbar.

Grundriss.

Idstein.



vermischt. Die Entleerung der Gruben erfolgt, wenn deren ein gutes Dungmittel abgebender Inhalt in der Landwirtschaft Verwendung finden kann.

Mechanische Sedimentierung.

Aus den beschriebenen Becken gelangen die vorgeklärten Wasser durch zwei Öffnungen in die mechanische Sedimentierungsanlage, welche ebenfalls zweiteilig angelegt wurde.

Das eintretende Wasser wird durch Eintauchwände auf den ganzen Querschnitt des Beckens gleichmäßig verteilt. Der Durchflußquerschnitt beträgt rund 11,25 qm, so daß bei der angenommenen Abwassermenge von 9,0 Sekundenliter eine Durchflußgeschwindigkeit von 0,3 mm vorhanden ist, welche bei Regenfällen auf 1,6 mm pro Sekunde steigt.

Das Wasser durchfließt daher sehr langsam (ca. 4 Stunden lang bei Trockenwetter und ca. 2 Stunden bei Regenwetter) die Anlage und findet während des Durchflusses eine gute Sedimentierung auch der feinsten Schmutzstoffe statt, welche sich auf der Sohle des Beckens absetzen. Die ausgefallenen Schlammstoffe werden durch Auspumpen aus dem Becken entfernt und in der Landwirtschaft verwendet.

Vor den Ausläufen aus der mechanischen Sedimentierungsanlage, welche nach einem gemeinschaftlichen Schacht führen, befinden sich ebenfalls Tauchwände, um eine gleichmäßige Abflußrichtung herbeizuführen.

Filtration.

Die nunmehr aufs sorgfältigste gereinigten bezw. entschlammten Wässer werden zur Nachbehandlung auf Filterbeete geleitet, von denen sechs Stück angeordnet sind.

Von dem an der Sedimentierungsanlage befindlichen Ablaufsschacht führt eine für alle Filter gemeinschaftliche Zuleitung, von welcher die einzelnen Filterbeete aus beschickt werden. Die Zuleitungen zu den Filtern sind durch Schieber absperrbar, so daß ein Filterbeet jederzeit außer Betrieb gesetzt werden kann.

Das durch eine Verteilungsrinne auf die Filter geleitete Wasser muß zunächst eine oben gelagerte Feinfilterschicht passieren, durch die das Wasser in Tropfen zerteilt und sodann von dem unteren groben Filtermaterial aufgenommen wird.

Die Filterbeete sind derart konstruiert, daß während des tropfenweisen Durchflusses des Wassers durch dieselben eine fortwährende Lufteinwirkung stattfindet, so daß die oxydierende Wirkung eine bedeutende ist und das Filter in großem Maße leistungsfähig wird.

Der Ablauf des gefilterten Wassers erfolgt durch in die Sohle der einzelnen Seite eingelegte Drainagerohre nach seitlich gelagerten für je zwei Filter angelegten Abflußrinnen, welche nach einem gemeinschaftlichen Ablaufkanal führen.

Jedes Filter hat eine Fläche von 150 qm, so daß zusammen 900 qm Filterfläche vorhanden ist. Da die der Reinigungsanlage zugrunde gegelegte tägliche Abwassermenge rund 450 cbm beträgt, so wird 1 cbm Filterfläche mit nur rund $^1/_2$ cbm Abwasser in 24 Stunden beansprucht. Bei Regenwasser hat 1 qm Filterfläche auf kurze Zeit das doppelte Quantum zu verarbeiten.

Der Betrieb der Filter soll ein wechselweiser sein, und zwar derart, daß je zwei Filterbeete je einen halben Tag im Betriebe sich befinden und im übrigen ruhen. Zwei Filterbeete dienen zur Reserve.

Als Filtermaterial soll Schlacke in Walnußgröße bis Faustgröße, und Feinkoks von besonderer durch die Allgemeine Städtereinigungs-

Gesellschaft m. b. H. zu Wiesbaden ausprobierter Mischung und Art (D. R. P.) verwendet werden.

Zum Schutze gegen Frost werden die Filterbeete im Winter mit einer 30 cm starken Schlackenschicht abgedeckt.

Ableitung der gereinigten Wässer.

Die Ableitung des gereinigten Wassers erfolgt von der Filteranlage nach dem Wörsbach. Es ist jedoch eine Einrichtung getroffen, daß das gereinigte Wasser zur Berieselung der unterhalb liegenden Wiesenflächen Verwendung finden kann. Hierbei wird der Ableitungskanal nach dem Wörsbach ausgeschaltet.

Auskunft vom August 1905.

Das Kanalisationsprojekt ist landespolizeilich zur Ausführung genehmigt. Es schweben Verhandlungen zwischen der Stadt und der Allgemeinen Städtereinigungs-Gesellschaft bezüglich der Inangriffnahme des Baues.

Iserlohn, 28752 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Quellwasserleitung aus dem Wermingsertale (300 m Filterleitungen aus Tonrohren und 15 Quellfassungen mittelst ausgemauerter Querschläge). (Grahn.)

Zur Erweiterung des Quellwasserwerkes, das in trockenen Sommern den Bedarf bei weitem nicht mehr deckt, ist ein versoffenes Erzbergwerk angekauft und im Frühjahr 1905 in Betrieb genommen. Das aus demselben gewonnene Wasser ist vorzüglich, jedoch etwas härter, wie das Wasser des Quellwerkes. Es wird deshalb im Hochbehälter mit letzterem gemischt und kommt nur als Mischwasser zur Verwendung. Für den höher gelegenen Stadtteil ist ein zweiter Hochbehälter im Bau, der das Wasser der höheren Druckzone zuführen wird.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt ist nur teilweise und auch nicht einheitlich kanalisiert. Das Ausgießen der Hausabwässer findet zunächst in die offenen Rinnsteine statt und ergeben sich schon hieraus mancherlei Übelstände.

Die Entleerung der gemauerten Abortgruben erfolgt nach Bedarf. In den Schulen wird Torfmull verwendet. Für diejenigen, die nicht in der Lage sind, die Abfuhr selbst bewirken zu lassen, erfolgt dieselbe auf Veranlassung der Stadt durch einen Unternehmer, welcher die Auswürfe in seiner eigenen Landwirtschaft durch Verarbeitung auf Mengedünger zusammen mit dem Straßenkehricht und den Hausabfällen, deren Abfuhr er gleichfalls besorgt, verwertet. Zur Grubenentleerung steht eine Luftpumpe zur Verfügung.

Krkhs.-Lex. 00.

Kanalisation nur zum Teil.

Auskunft vom September 1904.

Eine einheitliche Kanalisation ist noch nicht durchgeführt. Dem Bedürfnis entsprechend ist bei neuen Straßen ein Kanal eingebaut und dieser mit dem entsprechenden Vorflutkanal verbunden worden. Der die Stadt durchfließende teilweise überwölbte und mit einer festen Sohle und Mittelrinne versehene Barbach nimmt die Abwässer auf und führt sie vorläufig ungeklärt ab. Um eine starke Verschmutzung der Abwässer nach Möglichkeit zu vermeiden, sind für die Hausanschlüsse vorläufig Schlammfänge mit Geruchverschlüssen vorgeschrieben.

Das ganze Stadtgebiet ist von der Königl. Regierung auf Kosten der Stadt neu vermessen worden und sollen die dadurch erhaltenen genauen Pläne zunächst als Unterlage für die Bearbeitung des einheit-

lichen Kanalprojektes dienen. Mit dieser Bearbeitung wird im Laufe des Winters begonnen werden.

Für den Schlachthof ist im Jahre 1897 von der Firma W. Rothe & Ko. eine Kläranlage erbaut, die mit Ferrisulfat und Kalk arbeitet.

Auskunft vom August 1904.

Bezüglich des Kanalprojektes ist zu bemerken, daß mit der Bearbeitung zwar begonnen, den städtischen Vertretungen jedoch vorgeschlagen worden ist, eine Ideenkonkurrenz über das für Iserlohn zweckmäßigste Kanalsystem und über die zweckmäßigste Art der Klärung der Abwässer zu erlassen. Ein endgültiger Beschluß ist zwar noch nicht gefaßt, es ist aber anzunehmen, daß dem Vorschlage entsprechend beschlossen werden wird.

Kaiserslautern, 48310 Einw. Bayern.
Reg.-Bez. Pfalz.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Eine neue Hochdruckleitung versorgt die ganze Stadt mit Wasser. Die noch bestehenden Pumpbrunnen sind fast ganz außer Gebrauch gesetzt. Dem Landwirtschaftsbetriebe dienen 400—500 ha Ackerland.

Mit der Kanalisierung der Stadt wurde 1891 begonnen; die Herstellungskosten belaufen sich auf 1600000 Mk. Durch die Kanäle dürfen nur Haus- und Regenwässer, unter strengem Ausschluß von menschlichen Auswürfen, in den Lauterbach, welcher bei gewöhnlichem Wasserstande 600 Sekl. fortführt, eingeleitet werden. Eine Spülung der Kanäle nach einem neueren Verfahren ist in Aussicht genommen. Da auch Fabriken ihre Abwässer genanntem Bach meist in ungereinigtem Zustande zuführen, eine Kläranlage jedoch vorerst nicht einzurichten beabsichtigt wird, so haben sich Übelstände herausgestellt, die zu Klagen Veranlassung gaben.

Als Ansammlungsort für menschliche Auswürfe sind allgemein Gruben im Gebrauch. Dieselben werden nach Bedarf durch einen von der Stadt beauftragten Unternehmer mittels Vakuumapparats entleert bezw. die dicken Bestandteile ausgeschöpft. Die Gebühren betragen 0,15 Mk. für je 1 hl flüssiger und 0,30 Mk. für je 1 hl fester Auswurfstoffe. Der ausgehobene Grubeninhalt wird Landwirten, welche denselben als Dünger verwerten, ohne jede Entschädigung überlassen. Man wünscht die Abschwemmung der Auswürfe durch die Kanalisation.

Die Beseitigung der Haus- und Küchenabfälle ist den Einwohnern überlassen.

Kaiserswerth, Stadt, 2583 Einw. Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung nur durch öffentliche und private Brunnen. (Grahn.)

Rundfrage 1901.

Ein geringer Teil der Innenstadt, sowie die Außenteile sind noch nicht kanalisiert.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1897 bezw. 1902.
Bauzeit: sechs Monate.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: mit Rechen.

Auskunft vom September 1904.

Die bisher fertiggestellte Kanalisation entwässert die geschlossene Stadt Kaiserswerth zum Rhein hin. Mit der Ausführung eines Teiles wurde im Mai 1897 begonnen und mit Unterbrechungen im Juni 1898

fertig gestellt, der zweite Teil wurde in den Monaten März bis August 1902 beendet. Ein dritter Teil zur Kanalisation der Wege auf dem Kreuzberge, welcher Teil an die eigentliche Stadt anschließt, soll in den nächsten Jahren zur Ausführung gelangen. Die Projekte hierüber sind jedoch noch nicht zum Abschluß gebracht.

Da später nach Fertigstellung einer Wasserleitung auch die Fäkalien abgeführt werden sollen, so handelt es sich um ein Mischsystem (?).

Das Kanalnetz nimmt Haus- und Regenwässer auf. Es besteht das Abfangsystem. Das Gefälle des Hauptsiels beträgt 1:126, der Nebenkanäle 1:165, 1:400, 1:139, 1:38, 1:122.

Als Material wurden runde Zementbetonröhren verwandt. Der Auslauf der Abwässer erfolgt in den Rhein, wo eine Abschlußmauer errichtet wurde. Um ein Eindringen von Hochwasser in den Kanal zu vermeiden, wurde am Auslauf eine Hochwasserabschlußklappe angebracht. Die Dimensionen der Kanäle betragen: in der Marktstraße 0,60, Düsseldorfer- und Hohestraße 0,40, Kirch-, Suitbertus- und Mühlenstraße 0,30 m. Die Höhe der berechneten Niederschläge beträgt 0,023 mm pro Quadratmeter in 1 Stunde und die Größe des Entwässerungsgebietes 12 ha, wobei jedoch die Hälfte als Gärten usw. für die Entwässerung unberücksichtigt bleibt. Die durchschnittliche Menge des pro Tag abzuführenden Wassers ist 0,2345 l pro Sekunde und Ar oder pro Tag 1 215 480 l. Bei voller Füllung würde das Hauptsiel rund 0,50 cbm pro Sekunde abführen. Regenauslässe sind nicht vorhanden. Die Tiefenanlage der Kanäle beträgt 2,00—4,00 m unter der Straßenkrone. Kellerentwässerung ist größtenteils erreicht. Länge des Rohrnetzes: an Straßenkanälen 1050 m, Hausanschlüssen 600 m, Straßensinkkästen 150 m. Behufs Spülung des Kanalnetzes ist ein Schacht mit Spülvorrichtung in dasselbe eingebaut (Handzugschieber System Geiger). Der Einlauf des Kanalwassers in den Vorfluter erfolgt ohne Behandlung, nur haben die Straßensinkkästen Schlammfänge und Wasserverschluß erhalten.

Die Hauswässer sind 18mal so klein als die Regenwässer angenommen. Eine Desinfektion des Kanalwassers findet nicht statt. Die Revisionsschächte sind mit Entlüftung hergestellt.

Kalk, 20 606 Einw. Reg.-Bez. Cöln. **Preußen.**

Die Wasserversorgung erfolgt aus dem Wasserwerke Mülheim a. Rhein durch die Rheinische Wasserwerksgesellschaft. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1892. Für Fäkalien Tonnenabfuhr.

Auskunft vom Dezember 1904.

Die Größe des Entwässerungsgebietes der Stadt Kalk beträgt 193 ha.

Die Dimensionen der Kanäle sind so bemessen, daß sie für eine stündliche Niederschlagsmenge von 25 mm Höhe und für täglich 150 l Hausabwässer pro Kopf der Bevölkerungsziffer genügen. Dabei sind pro Hektar der Bebauungsfläche je 200 Einwohner in Ansatz gebracht worden (200.193 = 83,600 Einwohner).

Der Berechnung der Kanalquerschnitte ist die Formel von Darcy-Bazin zugrunde gelegt worden.

Die Profile der Rohrkanäle, sowie der Sammelkanäle bis zu 1,5 m Höhe sind eiförmig, weil die Eiform für die Selbstspülung der Kanäle die günstigste Querschnittsform ist.

Bei den über 1,5 m hohen Sammelkanälen wurden jedoch mit Rücksicht auf die Erzielung geringerer Konstruktionshöhen und geringerer Kanalwassertiefen, welche beim eiförmigen Profil am größten sind, sowie wegen der geringeren Herstellungskosten kreisförmige Kanäle gewählt. Um jedoch auf die Vorzüge des Eiprofiles nicht ganz zu verzichten und gleichzeitig diese Kanäle bequemer begehbar zu machen, wodurch sie leichter und billiger von abgelagertem Sand etc. gereinigt werden können, ist die Sohle derselben mit einer sogenannten Niederwasserrinne und beiderseitigen Banketten oder Vorländern versehen worden. Bei gewöhnlichem Wasserlaufe fließt das Wasser in dem den unteren Teil eines Eiprofiles darstellenden Rinnenquerschnitte, während bei Regenwetter das ganze Profil mehr oder weniger hoch mit Wasser gefüllt ist.

Es sind folgende Profile zur Verwendung gekommen:

Profil	I.	30	cm hoch,	20	cm breit,	eiförmig,	Rohrkanal
„	II.	$37\frac{1}{2}$	„ „	25	„ „	„	„
„	III.	45	„ „	30	„ „	„	„
„	IV.	60	„ „	40	„ „	„	„
„	V.	100	„ „	60	„ „	„	„
„	VI.	120	„ „	80	„ „	„	gemauerter Kanal
„	VII.	135	„ „	90	„ „	„	„ „
„	VIII.	150	„ „	100	„ „	„	„ „
„	IX.	165	„ „	Durchmesser, kreisrund mit Niederwasserrinne; gemauerter Kanal			
„	X.	170	„	Durchmesser desgleichen; gemauerter Kanal			
„	XI.	180	„	„	„	„	„
„	XII.	200	„	„	„	„	„
„	XIII.	210	„	„	„	„	„
„	XIV.	220	„	„	„	„	„

Letzteres Profil ist das des Hauptsammelkanals.

Die Kanäle sind im allgemeinen so tief angelegt worden, daß die Keller der Häuser entwässert werden konnten.

Demgemäß wurden die Kanaltiefen durchschnittlich zu 3,3 bis 3,6 m je nach der Größe des Kanales, wo irgend angängig, vorgesehen. Eine Ausnahme mit bezug auf größere Tiefen bildete der Hauptsammelkanal; ebenso mußten in einigen Straßenteilen geringere Tiefen zugelassen werden.

Die erzielten Gefälle der Kanäle sind im allgemeinen noch als günstig zu bezeichnen. Sie wechseln bei den Rohrkanälen von 1 : 40 bis 1 : 600, bei den gemauerten Kanälen von 1 : 300 bis 1 : 2000. Beim Hauptsammelkanal beträgt das gewählte Gefälle 1 : 2000.

Bei den nicht bekriechbaren Rohrkanälen sind in Entfernungen von ca. 30 m, sowie an jeder Verbindungs- oder Abzweigstelle Einsteigeschächte behufs Revision der Kanäle angebracht worden.

Das Kanalprofil ist mit seinem unteren Teile durch den Schacht hindurch geführt worden. Die Vereinigung zweier oder mehrerer Kanäle in einem Schachte ist unter tangentialem Anschluß der Kanalachsen und Wände geschehen.

An geeigneten Stellen sind die Schächte mit Spülvorrichtungen (Schiebern) versehen, durch welche das Kanalwasser gestaut und zur Spülung der unterhalb liegenden Kanalstrecken verwendet werden kann.

Bei den gemauerten Kanälen sind Einsteigeschächte in der Regel an jeder Verbindungs-Abzweigstelle und außerdem je nach der Profilgröße in Entfernungen von 100 bis 200 m angebracht.

Die Kanalvereinigungen bei den gemauerten Kanälen sind gleich wie bei den Rohrkanälen so beschaffen, daß das fließende Wasser in seinem Laufe keinerlei Unterbrechung oder Stauung erleidet. Um dieses zu erreichen, sind die Kanalachsen tagential ineinander übergehend schneidend gelegt und die Gefälle entsprechend den betreffenden Wassermengen abgestuft worden.

Auf eine genügende Ventilation der Kanäle ist überall Bedacht genommen worden und zwar wird dieselbe durch Anbringung von Lufteinlässen an den Einsteigeschächten und von Luftauslässen durch Anschluß an die Entlüftungsröhren der Hausentwässerungsanlagen erreicht.

Die Straßen werden in die Kanäle durch Vermittlung der sogenannten Straßensinkkasten entwässert.

Dieselben bestehen aus zylindrischen Gefäßen von gebranntem Ton, in welchen sich ein herausnehmbarer Eimer befindet. Zum Zurückhalten schwimmender Gegenstände und zum Abschlusse der Kanalluft sind die Straßensinkkasten mit Wasserverschluß versehen. Die Entfernung der einzelnen Straßensinkkasten voneinander beträgt durchschnittlich 40 m.

Behufs Spülung der Kanäle ist das Kanalsystem so disponiert worden, daß die einzelnen Strecken miteinander derart in Verbindung stehen, daß jeder Kanal von dem nächst tiefer liegenden gespült werden kann. Mit Rücksicht auf den Kostenpunkt konnten aber bei dem vorliegenden Terrain mehrere hochgelegene Punkte, von welchen aus die Kanäle nach allen Seiten abfallen, nicht vermieden werden, so daß hierdurch mehrere kleinere Spülbezirke entstanden. An solchen Punkten sind jedoch besondere Spülschächte mit periodisch selbsttätig wirkenden Spülvorrichtungen projektiert worden, von welchen aus mit geringem Wasserverbrauch die zugehörigen Kanäle gespült werden.

An der am tiefsten gelegenen Straßenstrecke, in der Wipperfürtherstraße zwischen Viktoriastraße und Mülheimer Straße, wohin jetzt und künftig alle Abwässer der Stadt zusammenströmen, nimmt der Hauptsammel- oder Auslaßkanal mit der Sohlenhöhe — 40,80 — seinen Anfang. Er liegt vollständig auf städtischem Grund und Boden und führt, nachdem er die öffentliche Straße verlassen hat, als offener Kanal mit einem Gefälle von 1:2000 nach der Kanalwasserpumpstation.

Die der Pumpstation zufließenden Abwässer gelangen zuerst in den auf der Ordinate + 39,00 liegenden Sammelschacht und werden von hier aus vermittels Zentrifugalpumpen 6 m gehoben und in den auf der Ordinate + 45,00 liegenden Behälter übergepumpt. An diesen Behälter schließt sich eine Tonrohrleitung mit einem Kreisprofil von 40 cm Durchmesser mit einem Gefälle von 1:500 an. Diese Tonrohrleitung führt nach der Mülheimer Straße bezw. Kalkerstraße, wo sie sich mit dem daselbst befindlichen Kanal der Stadt Mülheim verbindet. Die Mündungshöhe des Auslasses in den Rhein liegt auf der Ordinate + 39,45. Der mittlere Rheinwasserstand beträgt an dieser Stelle + 38,49.

Die Kanalwasserpumpstation ist auf eine Leistung von 100 Sekl. bemessen; es genügen hierfür zwei Zentrifugalpumpen von je 50 Liter Leistungsfähigkeit, welche von der Transmission des städtischen Schlachthofes angetrieben werden. Die Reinigung des Sumpfes von abgelagerten Sinkstoffen erfolgt vermittels Schlammhebekessel. Derselbe fängt den Schlamm auf und befördert ihn weiter in fahrbare Schlammgefäße.

Das nach starken Gewitterregen und aus sonstigen außergewöhnlichen Anlässen der Pumpstation zuströmende Wasser fließt, soweit es nicht sofort hochgepumpt und nach Mülheim überführt werden kann, in zwei große Einstaubassins von 11 000 qm Bodenflächen, um von hier aus allmählich fortgepumpt zu werden.

Sobald die Städte Mülheim oder Cöln-Deutz dazu übergehen werden, ihre Stadtgebiete systematisch zu kanalisieren, wird für Kalk angestrebt, mit einer dieser Städte ein Kanalisationsprojekt auf gemeinsamer Grundlage aufzustellen. Daß hierbei die gegenwärtigen Beschränkungen des Wasserabflusses auf 100 l pro Sekunde, sowie das Verbot der Einführung von Fäkalien in die Straßenkanäle und vor allen Dingen die Staubassins und die Pumpstation in Wegfall kommen müssen, ist selbstredend.

Die Pläne für die Kalker Kanalisation sind von Professor J. Brix in Charlottenburg aufgestellt worden; die Ausführung erfolgte unter der Leitung des Stadtbaumeisters Keßler.

Karlsruhe, 97 185 Einw. **Baden.**

Wasserversorgung durch städtische Grundwasserleitung 1870/71.

1881. Gerhardt, W., P., Zur Diskussion über die Karlsruher Hauskanalisation. Ges. Ing., Bd. IV, S. 629.
— Knauf, M., Kanalisierung der Haupt- und Residenzstadt Karlsruhe. Ges.-Ing., Bd. IV, S. 215, 240.
— Schück, dasselbe, ebenda, S. 305,406.

Krkhs.-Lex. 1900.

Das Kanalnetz, 68,14 km lang, mündet durch Vermittlung des befestigten Landgrabens in den Rhein. Baukosten 3 905 000 Mk. Die Kanalisation mit Spülsystem in sämtlichen Stadtteilen ist seit 1886 fertiggestellt. Der Anschluß der gewöhnlichen Abtritte an die Kanalisation ist nicht gestattet, die Fäkalien werden in Gruben aufgespeichert und von da auf pneumatischem Wege entleert, in eisernen Fässern abgeführt. Aus Wasserklosetts dürfen jedoch die Massen nach Friedrichscher Klärung in die Kanäle eingeleitet werden. Die Abfuhr besorgt ein Unternehmer. Vollständiges Schwemmsystem ist geplant.

Aus „Hygienischer Führer durch Karlsruhe", Festschrift 1897: Die Kanalisation. Von Stadtbaumeister Schück.

Allgemeine Beschreibung.

In den 70er Jahren waren die Entwässerungsverhältnisse von Karlsruhe derartige geworden, daß eine Verbesserung derselben dringend nötig fiel. Den Sammelkanal bildete der Landgraben, ein Graben, welcher zur Trockenlegung der die Altstadt östlich und südlich einschließenden Niederung im 16. Jahrhundert angelegt war und allmählich im Stadtgebiet überwölbt wurde. Mit diesem standen 11,2 km roh gemauerte Kanäle in Verbindung. Der größte Teil von Karlsruhe war jedoch nicht kanalisiert, auf weite Strecken mußte das Brauchwasser die offenen Straßenrinnen passieren (sog. „Gräble", welche damals noch nicht mit Kantsteinen versehen waren), in welchen es zum Teil stehen

blieb und faulte. Beim Eintritt von Kälte war durch das Gefrieren solcher Wassermengen die Kalamität noch größer. Dazu kam, daß — namentlich im Bahnhofstadtteil — wenn die umfangreichen Flächen der bereits obenerwähnten Niederung in der Peripherie der Stadt behufs Wiesenwässerung und Eisgewinnung überschwemmt wurden, das Grundwasser in die Keller drang und monatelang in denselben stehen blieb. Selbstredend waren Landgraben sowohl als Straßenkanäle verschlammt, deren Sohlen erhöhten sich von Jahrzehnt zu Jahrzehnt. In Mühlburg befand sich überdies eine Mahlmühle, die die Wasserkraft des gestauten Landgrabens ausnutzte, so daß infolge dieser Verhältnisse bei starkem Regen sich der Rückstau der Kanäle in viele Keller der Altstadt erstreckte.

Nachdem deshalb die Stadtgemeinde im Jahr 1877 die erwähnte Mühle für 65000 Mark angekauft und deren Stauung beseitigt hatte, wurde durch das städtische Tiefbauamt ein Kanalisationsprojekt*) bearbeitet, welches den Landgraben als Hauptsammler beibehält. Diese Verwendung desselben erforderte jedoch dessen Vertiefung und die Befestigung seiner Sohle. Die Bewilligung der Mittel für diese Arbeit zwischen Mühlburg und Durlacher Tor erfolgte 1878, worauf der Bau sofort in Angriff genommen wurde und seine Beendigung im Jahre 1885 fand; 1889 erfolgte dessen Weiterführung bis zur Gemarkungsgrenze gegen Durlach; die ebenfalls fortschreitende Überwölbung des Landgrabens richtet sich nach dem Bedürfnis der Stadterweiterung. Die Neukanalisierung der Altstadt erfolgte in den Jahren 1883—1886 unter Beseitigung sämtlicher alten Kanäle und wird seitdem, den jeweiligen Erfordernissen entsprechend, erweitert.

Mit Ausnahme der Vorstadt Mühlburg besitzt jede Straße unterirdische Entwässerung; nach der Karlsruher Bauordnung wird Bauerlaubnis nur erteilt, wenn die Möglichkeit des Gebäudeanschlusses an das städische Kanalnetz erwiesen ist. Ausgenommen sind nur Häuser für je eine Familie, wenn die Abwässer zu landwirtschaftlichen Zwecken verwendet werden.

Der korrigierte Landgraben (Hauptsammelkanal)**) besitzt eine Gesamtlänge von 6,6 km und erforderte bei einer durchschnittlichen Vertiefung der Sohle um 1,5 m mit den bis jetzt hergestellten Überwölbungen einen Aufwand von 1118000 Mark.

Während in den Außenbezirken bei nicht überwölbten Strecken die Bildung der gemauerten Niederwasserrinne mittelst Erweiterung des Grabeneinschnitts ermöglicht war, mußten in der Stadt zum Schutze der, zum Teil 3 m über der Baugrubensohle liegenden Landgrabenwiderlager, die zugleich Häuserfundamente bilden, Spundpfähle mit Freihaltung der herzustellenden Rinne eingerammt werden; hierauf folgte die Herstellung der Rinne, deren Wandungen als Stützmauern zum Schutz der erwähnten hochliegenden Fundamente ausgebildet sind. Während des Baues wurde das Landgrabenwasser in zwei Röhren von je 60 cm Durchmesser über der Baugrube hinweggeleitet. Das Gefälle des Landgrabens beträgt zwischen Durlacher Gemarkungsgrenze und Kapellenstraße 1:3000, von hier bis Mühlburg 1:1650. Unter-

*) Die Kanalisation von Karlsruhe, Kap. XIX des Werkes: Die Großherzogl. Badische Haupt- und Residenzstadt Karlsruhe in ihren Maßregeln für Gesundheitspflege und Rettungswesen, 1882.

**) H. Schück, Die Korrektion des Landgrabens in den Gemarkungen Karlsruhe und Mühlburg, ausgeführt in den Jahren 1877—1885.

halb dieser Ausführung (westlich von Mühlburg) fällt der Landgraben mit einem Gefälle von 1:300 bis 1:400 in das Tiefgestade des Rheintales, weshalb hier von einer weiteren Befestigung der Grabensohle vorläufig Umgang genommen werden konnte.

Zur Bestimmung der Rohrquerschnitte der Straßenkanäle sind für die Altstadt Abflußmengen von 30 Sekundenliter pro Hektar berücksichtigt. In den Außenbezirken schwanken die Annahmen hierfür je nach der Bebauungsdichte zwischen 63 und 42 Sekundenliter, wobei jedoch infolge der Abflußverzögerung noch eine Reduktion eintritt.

Die Gefälle der Karlsruher Kanalisation sind durchschnittlich gering, in der Altstadt schwanken sie zwischen 1:500 und 1:1500, in den Außenbezirken sind Gefälle zwischen 1:1000 und 1:2000 häufig, auch solche von 1:3000 waren nicht zu umgehen.

Als Normalprofil ist die Eiform gewählt und in Berücksichtigung der schwachen Neigungen als Minimalprofil ursprünglich der Querschnitt von 40/60 cm — in neuerer Zeit der von 50/75 cm — verwendet, welcher zur Not noch schlupfbar ist. Von dieser Lichtweite steigen die Profile auf 60/90, 70/105, 80/120 cm usw.

Einführung des vollständigen Schwemmsystems.

Der Landgraben, der Hauptsammelkanal von Karlsruhe, ergießt sich bei Knielingen in die Alb, ein im allgemeinen wenig Wasser führendes Flüßchen, das nicht geeignet ist, die menschlichen Abgänge aus Karlsruhe aufzunehmen und weiter (nach dem Rhein) zu transportieren. Außerdem dient der Landgraben zur Wässerung von Wiesenflächen bei Knielingen und bei Neureuth, zusammen 252 ha. Vorzugsweise letztere Verwendung ist aber von großem Nachteil für die Karlsruher Abwasserverhältnisse, da diese Wässerung einen periodischen, Monate dauernden Landgrabenstau bei Mühlburg von 1,5 m Höhe bedingt, wobei die Abflüsse der Stadt gehemmt sind. Das Bestreben der Stadtverwaltung ging deshalb schon längere Zeit dahin, diese Stauung zu beseitigen, wobei jedoch von einer Ablösung des Wasserrechts wegen der zu hohen Kosten Umgang zu nehmen war. Da auch die Einleitung der Fäkalien in das Kanalnetz wohl nur eine Frage der Zeit ist, indem Wasserklosetts sich von Jahr zu Jahr mehr einbürgern, die Abfuhr solchen minderwertigen Grubeninhalts aber zu teuer wird und die künstliche Desinfektion der einzelnen Gruben ebenfalls umständlich und teuer ist, auch wegen der schwierigen Kontrolle zu sanitären Mißständen führen kann, so wurde im Jahre 1893 durch das städtische Tiefbauamt ein Projekt über die Beseitigung der obenerwähnten Stauung in Verbindung mit Einführung des Schwemmsystems in Karlsruhe bearbeitet*).

Die eingehende Untersuchung erstreckte sich auf die drei Möglichkeiten: Rieselfeld, Klärungsanlage, direkter Auslaß in den Rhein. Sowohl der Betrieb von Rieselländereien, für welchen nur Gelände auf dem Hochgestade die erforderlichen Eigenschaften besitzt und zu welchen das Wasser hochgepumpt werden müßte, als eine Klärungsanlage würde sich erheblich teurer stellen, als ein von Mühlburg über Neureuth nach dem Rhein führender Auslaßkanal, der 8,1 km Länge erhält. Die Anlage dieses Kanals erlaubt die weitere Verwendung des Landgrabens zur Wiesenwässerung, ja er gestattet mit Hilfe der erheblichen, durch denselben zu transportierenden Wassermengen eine umfangreiche Er-

*) H. Schück, Die Schwemmkanalisation in Karlsruhe.

weiterung dieser Wiesenwässerung. Er kann ferner in einer Tiefe verlegt werden, welche jegliche Stauung in Mühlburg umgeht, woselbst nur mittelst Schleußen eine Umleitung des Wasserstroms zu erfolgen hat, je nachdem dasselbe zur Wässerung bei Knielingen oder bei Neureuth dienen soll.

Die Stadtverwaltung hat das geschilderte Projekt gutgeheißen, wenngleich zur Ausführung zunächst nur die sofortige Beseitigung des Landgrabenstaues in Mühlburg ins Auge gefaßt wurde. Das Großh. Ministerium des Innern sprach sich (März 1895) ebenfalls dahin aus, daß es grundsätzlich keinen Anlaß habe, die Einführung der städtischen Abwasser in den Rhein als unstatthaft zu bezeichnen.

Daraufhin wurden noch 1895 die Mittel (300 000 Mk.) für Herstellung des oberen Teils der Kanalanlage, die Strecke Mühlburg-Neureuth, mit 3,86 km Länge bewilligt und ist dieser Bau zurzeit in Ausführung begriffen. Die Einführung des Schwemmsystems selbst ist hierdurch erheblich näher gerückt, der technische Teil der Frage als für Karlsruhe gelöst zu betrachten.

Die Abfuhr der Fäkalien. Von Stadtbaumeister Schück.

Der Anschluß der gewöhnlichen Abtritte an die Kanalisation ist Karlsruhe nicht gestattet, die Fäkalien werden in Gruben aufgespeichert und von da abgeführt. Aus Wasserklosetts dürfen jedoch die „Flüssigkeiten“ in die Kanäle geleitet werden, wenn für die Trennung derselben von den festen Bestandteilen und für deren chemische Reinigung durch das auch in Leipzig, Dresden und anderen Orten angewandte „Friedrichsche Desinfektionssystem“ gesorgt wird.

Das „reine“ Grubensystem umfaßt 3750 Gebäude mit 17 600 Aborten und 5060 Gruben; hierbei sind 2640 Wasserklosetts (ohne Desinfektion) inbegriffen. Die Gruben sind unabhängig von dem Gemäuer der anstoßenden Hausfundamente so weit als möglich wasserdicht herzustellen.

Die Abfuhr der Jauche besorgt ein Unternehmer. Die Arbeit des Aushubs aus den Gruben und der Verladung der Jauche geschieht in der Weise, daß ein eiserner luftdicht verschlossener Faßwagen von 2,5 cbm Fassungsraum mit der Grube eine Schlauchverbindung erhält, in diesem Wagen mittelst Dampfpumpe ein Vakuum erzeugt und dann durch Öffnen des Hahns an der Verbindungsstelle des Schlauches mit dem Wagen die Flüssigkeit in den letzteren angesogen wird. Der Unternehmer ist verpflichtet, die Entleerung und Reinigung sämtlicher auf der Gemarkung Karlsruhe liegenden Abtrittgruben vorzunehmen.

Als Entschädigung erhält der Unternehmer seitens der Hauseigentümer für jede Grubenentleerung 80 Pfg. pro Kubikmeter des ausgepumpten Grubeninhalts, mindestens aber 1,50 Mk.; seitens der Stadt genießt der Unternehmer Pflastergeldfreiheit für die zum Unternehmen gehörigen Fuhren.

Der Unternehmer hat zu seinem Geschäftsbetrieb zurzeit drei Dampfluftpumpen, 22 eiserne Faßwagen, 48 Pferde, sowie 32 Beamte und Arbeiter.

Die Abfuhrmengen kommen größtenteils in Depots der Unternehmung, welche außer den Stallungen, Remisen und sonstigen Wirtschaftsgebäuden große wasserdicht gemauerte Behälter zur Aufbewahrung der Jauche besitzen. Nur nach sieben in nächster Umgegend liegenden Gemarkungen wird die Jauche direkt von den Gruben aus verführt. Depots befinden sich:

Ort	Entfernung von der Stadt	Behälter
bei Neureuth	3,7 km	9200 cbm
„ Knielingen	4,7 „	5000 „
„ Grünwinkel	5,8 „	5000 „

In diesen Depots kaufen die Bauern die Jauche, sie holen dieselbe mit den landesüblichen Pfuhlwagen. Die Abholung beginnt bei schneefreiem Winter Mitte Dezember und dauert, je nach den Witterungsverhältnissen, bis Mitte Juni oder Anfang Juli, in der übrigen Zeit ist keine Nachfrage nach der Jauche.

Der Unternehmer vereinnahmte im Jahr 1896 für das Auspumpen der Gruben 46 500 Mk. und ergibt sich aus dieser Summe der Inhalt der aus Karlsruhe geholten Jauche mit 46 500 : 0,8 = 58 125 cbm. Die gesamte aus der Stadt gepumpte Jauche wird veräußert, Überproduktion findet demnach nicht statt. Der Verkaufspreis derselben schwankt je nach der Jahreszeit zwischen 1,10 Mk. und 2 Mk. pro Kubikmeter. Bei dem Ankauf der Jauche beteiligen sich 25 Gemeinden der Umgebung und beträgt die Entfernung derselben von Karlsruhe bis zu 20 km.

Das erwähnte Verfahren der Klärung und Desinfektion nach Friedrich besteht zurzeit in 105 Gebäuden mit 864 Wasserklosetts und 158 Gruben.

Erläuterung einer Kläranlage (Staugrubensystem) nach dem Desinfektionsverfahren von F. Glaß, Leipzig.

Siehe Abbildung S. 244.

Die Grubenanlage besteht aus drei Abteilungen:

der Vorgrube A, in welcher der Stauventilkegel a angebracht ist;

der Hauptgrube B (Sammelgrube);

der Kontrollgrube C, in welcher der Stauventilkegel c sich befindet.

In der Vorgrube A, welche die zufließenden Klosettwässer mit den Exkrementen aufnimmt, wird das Desinfektionsmitel (Ätzkalk, Chlormagnesium und Teer) eingeschüttet und wöchentlich ein- bis zweimal je nach Bedürfnis erneuert.

Nachdem sich die Vorgrube A bis zum Überlauf b gefüllt hat, wird dieselbe durch Ziehen des Stauventilkegels a nach der Hauptgrube B entleert.

Der Stauventilkegel a ist mit einer Rührvorrichtung versehen; beim Ziehen des Stauventilkegels a wird dieser erst gedreht und sodann gehoben und mehrmals auf- und abwärts bewegt, so daß eine gute Mischung des Desinfektionsmittels mit den Klosettwässern erfolgt.

Eine weitere innige Mischung des aufgestauten Inhalts findet noch beim Ablaufen desselben durch den Sitz des Stauventils nach der Hauptgrube statt.

In der Hauptgrube B fallen die festen Bestandteile durch die Wirkung des Klärmittels zu Boden und das Wasser klärt sich hier ab.

Das obenstehende geklärte Wasser fließt durch ein Bogenrohr, welches gleichzeitig als Geruchsverschluß dient und infolge seiner Konstruktion feste Bestandteile oder Papierstücke in der Hauptgrube B zurückhält, nach der Kontrollgrube C.

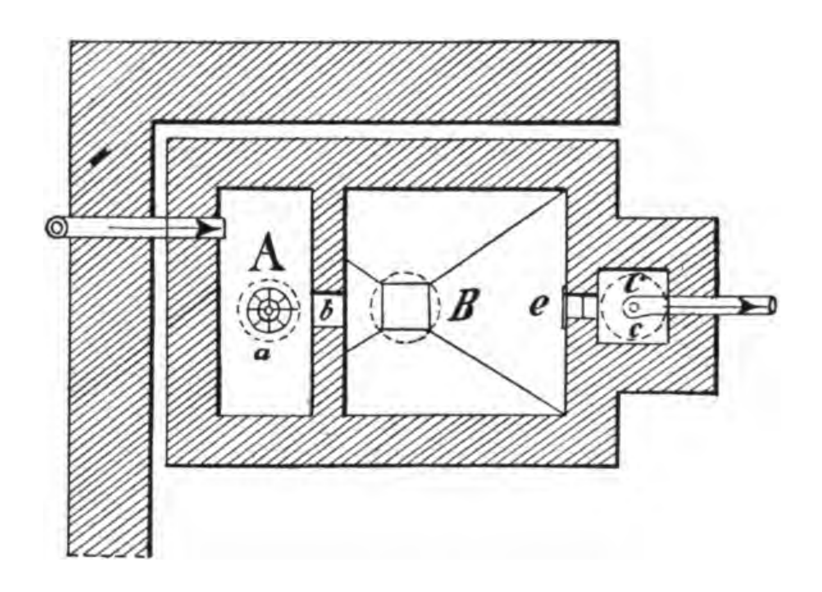
Von dieser aus wird das geklärte Wasser durch Ziehen des Stauventilkegels periodisch zum Abfluß gebracht und desinfiziert und geklärt dem städtischen Kanal zugeführt.

Die Gruben sind geruchsicher (Sand- oder Wasserverschluß) abgedeckt und hat eine jede eine Einsteigöffnung mit handlichem guß-

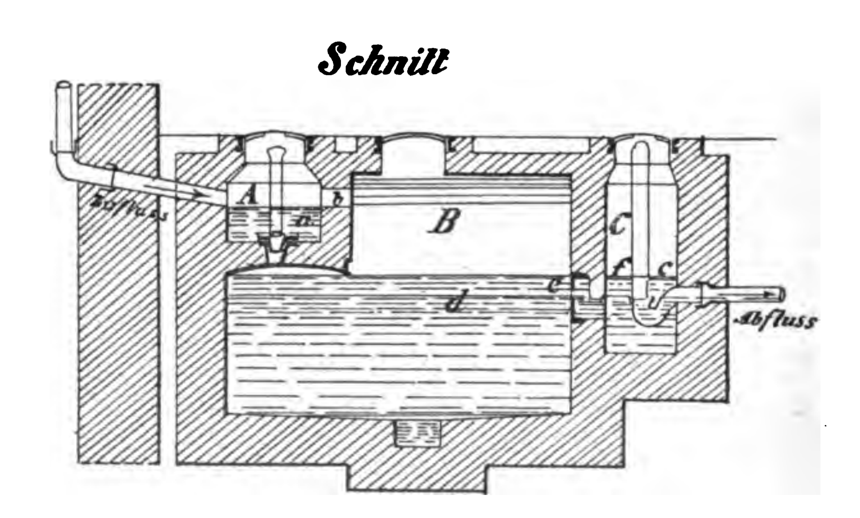
Kläranlage

mit Desinfektionsverfahren (System F. Glass in Leipzig).

Grundriss



Schnitt



eisernen Deckel. Auf der Kontrollgrube befindet sich noch extra eine kleine Öffnung zum Ziehen des Stauventilkegels und zur Kontrolle der Anlage.

Die durch den Desinfektor vorzunehmende Bedienung besteht in:

1. Ziehen des Stauventilkegels a und gleichzeitiges Umrühren der in die Hauptgrube B abfließenden Masse.
2. Schluß des Stauventils a und Einfüllen der Desinfektionsmasse.
3. Öffnen des Stauventils c in Grube C.
4. Schluß des Ventils c nach Senkung des Grubeninhalts auf den Wasserspiegel d.

Die Bedienung ist so häufig vorzunehmen, daß das nach dem städtischen Kanal abfließende Wasser, wenn mit demselben Curcumapapier befeuchtet wird, solches rotbraun färbt (siehe Schluß).

In Privathäusern genügt hierzu eine ein- bis zweimalige Grubenbedienung pro Woche, in größeren Gebäuden (Krankenhäusern, Kasernen, Schulen etc.) muß die Erfahrung hierüber Aufschluß geben.

Bei richtiger Anwendung des Glaßschen Systems genügt in Privathäusern im allgemeinen eine einmalige Abfuhr des Grubeninhalts pro Jahr. Diese Masse ist geruchlos, flüssig und läßt sich deshalb die Entleerung der Gruben mit Pumpen bewerkstelligen.

Bedingung beim Glaßschen System ist reichlicher Zufluß reinen Wassers in die Grube, es ist deshalb nur bei Anwendung von Wasserklosetts in den Aborten gestattet.

Die Kontrolle über die Bedienung der nach dem Glaßschen System eingerichteten Gruben ist einfach.

Zur Klärung der Abwässer dient im wesentlichen Ätzkalk und ist das abfließende Grubenwasser nur dann genügend gereinigt, wenn es geringe Mengen Ätzkalk in Lösung enthält.

Ein mit Curcumafarbe getränkter Papierstreifen zeigt durch Verfärbung in braune Farbe die Gegenwart von solchem, und es genügt somit als Kontrolle die Konstatierung dieses Farbenspiels auf dem präparierten Papier bei Benetzung desselben mit einigen Tropfen der abfließenden Flüssigkeit.

Die Grubenkontrolle wird bei vorschriftsmäßiger Desinfektion der Anlage alle 8 bis 14 Tage vorgenommen.

Auskunft vom Juli 1905.

Die Genehmigung der Großherzogl. Regierung zu dem Projekt der Neukanalisation von Karlsruhe ist in nächster Zeit zu erwarten.

Katernberg, Landgemeinde, 16 530 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung aus dem Wasserwerke des nördlichen westfälischen Kohlenreviers. *(Grahn.)*

Auskunft vom Juli 1905.

Die Bürgermeisterei Stoppenberg liegt nordöstlich von Essen und westlich von Gelsenkirchen, am Fuße des Haarstranges. Zum Teil liegt die Gemarkung in der Emscherniederung. Der größte Höhenunterschied beträgt ca. 15 m. Das geringe Gefälle besonders in der Emscherniederung ist wegen der stetigen Bodensenkungen infolge Bergbaues sehr bedenklich. Durch die Regulierung der Emscher soll jedoch die Vorflut in genügender Weise gesichert werden.

Der direkte Vorfluter für die Gemarkung Caternberg ist der Schwarzbach bezw. die „Tiefe Talentwässerung", welche beide kurz nach ihrer Vereinigung sich in den Lauver- oder Sellmannsbach ergießen. Dieser gibt sein Wasser an die kleine Emscher ab und letztere fließt oberhalb Karnap in die große Emscher.

Infolge endgültiger Bildung der Emschergenossenschaft als Zwangsgenossenschaft müssen die Kanalisationsprojekte für die Gemeinden Caternberg, Kray und Rotthausen einer Neubearbeitung unterzogen werden.

Für die Gemeinde Kray (12012 Einwohner) und Rotthausen (20414 Einwohner) wird eine Kanalisation in Mischsystem mit Fäkalienableitung geplant. Es wird aber nicht ohne sehr große Härte verlangt werden können, daß alle Aborte an das Kanalnetz angeschlossen werden. Deshalb wird ein vielleicht großer Teil ohne Anschluß verbleiben.

Klärung ist durch die Emschergenossenschaft in einer einzigen großen Kläranlage für Gelsenkirchen, Wattenscheid Stadt und Land, Kray, Rotthausen und einen Teil von Caternberg geplant.

Die Abgabe des Kanalwassers an offene Wasserläufe soll durch Notauslässe und bei Verdünnung mit vier Teilen Regenwasser erfolgen.

Die Projekte sind in Arbeit.

Das Projekt für Caternberg (16530 Einwohner) wird nach ähnlichen Grundsätzen bearbeitet werden.

Siehe auch **Stoppenberg.**

Kettwig, 6230 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung seit 1884 durch Grundwasser aus einem 8,0 m tiefen Brunnen im Ruhrtale. (Grahn.)

Rundfrage 1901.

Es bestehen vier Sammler, die an verschiedenen Stellen in die Ruhr bezw. in den Brederbach einmünden.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1885.
Bauzeit: bis 1902.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Ruhr bezw. Brederbach.
Klärung: ohne jede Behandlung.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom September 1904.

Die Stadtgemeinde Kettwig besitzt zurzeit noch nicht eine einheitlich durchgeführte, den modernen Anforderungen entsprechende Kanalisation. Es sind vielmehr nur in den Jahren von 1885—1902 nach Maßgabe des jeweiligen Bedürfnisses eine Reihe von Kanälen ausgebaut worden, welche zur Ableitung der gewerblichen und der Hausabwässer, sowie der Tageswässer dienen. Derartige Sammler sind nicht, wie 1901 irrtümlich angegeben, vier, sondern sieben vorhanden, so daß an sieben Stellen, davon an zweien durch Vermittelung von Bachläufen, des Talbaches und des Brederbaches, Abwässer der Ruhr zugeführt werden. Von diesen sieben Sammlern steht einer in Privatbesitz und dient hauptsächlich dazu, die Abwässer einer großen Kammgarnspinnerei und einer Tuchfabrik abzuführen, während die übrigen Kanäle von der Stadtgemeinde ausgeführt sind. Dieselben sind größtenteils in Stampfbeton oder mit Zementröhren hergestellt. Nur ein Kanal ist auf eine

Länge von 113 m gemauert, während ein Teil der engeren Kanäle aus Tonrohren in einer lichten Weite von 15 bis 40 cm besteht. Abgesehen von diesen sieben Kanälen werden noch an einer weiteren Stelle der Ruhr die Abwässer einer unmittelbar an derselben gelegenen Tuchfabrik, sowie an einer anderen Stelle die Kondenswässer einer Zanellaweberei zugeführt. Bei drei größeren Fabrikanlagen (Kammgarnspinnerei und zwei Tuchfabriken) soll eine Vorklärung der Abwässer stattfinden. Diese ist aber äußerst mangelhaft und nicht geeignet, eine Verunreinigung des Vorfluters auch nur einigermaßen zu verhindern. Im übrigen werden sämtliche Abwässer bisher noch nicht geklärt. Doch hat der Herr Regierungspräsident zu Düsseldorf Schritte in die Wege geleitet, um auf Durchführung einer einheitlichen Kanalisationsanlage zu dringen. bei welcher sämtliche Abwässer durch eine nach dem biologischen Tropfverfahren herzustellende Kläranlage geführt werden sollen. Das hierüber ausgearbeitete Projekt liegt zur Zeit der Aufsichtsbehörde zur Prüfung vor. Über die Ausführung desselben hat die Stadtvertretung sich die Beschlußfassung noch vorbehalten.

Kirchheimbolanden, 3459 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Pfalz.

Auskunft aus 1903.

Die Stadt ist zur Hälfte teilweise kanalisiert. Angeschlossen sind 80 Anwesen. Es werden durch die Kanäle abgeführt Niederschlagswässer, Haushaltungsabwässer, Abwässer aus Viehställen, Fäkalien, Fabrikabwässer aus einer Schuhfabrik sowie aus zwei Mälzereien.

Das Kanalwasser geht ohne Vorbehandlung in den sogenannten Flutgraben, dieser in den sogenannten Gutleutbach und letzterer in den Pfrimmbach, welcher in den Rhein mündet.

Kirn, Stadt, 6253 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Coblenz.

Wasserversorgung seit 1892 durch eine Quellwasserleitung aus dem Krebsweiler Tale.

Auskunft der Firma C. u. G. Panse in Wetzlar vom Januar 1905.

Die Stadt Kirn mit jetzt 6253 Einwohnern, 613 Wohnhäusern und 1370—1380 Haushaltungen besitzt seit den Jahren 1898/99 eine den sanitären Anforderungen entsprechende Kanalanlage. Das Projekt wurde von dem Zivilingenieur Wackernagel aus Kreuznach im Jahre 1895 ausgearbeitet und nach Umarbeitung unter der Leitung des Kreisbaumeisters Panse aus Wetzlar in den Jahren 1898/99 zur Ausführung gebracht.

Als Entwässerungsgebiet wurde eine Fläche von 24,75 ha zu beiden Seiten des Hahnenbaches angenommen. Dieser zeitweise sehr reißende Bach teilt das Entwässerungsgebiet in zwei Teile. Die rechte Seite umfaßt 12,75 ha, die linke 12,00 ha. Die Stadtteile fallen teils nach dem Hahnenbach, teils nach der Nahe ab, welche für die Aufnahme der Abwässer bestimmt ist. Die Gefälle variieren zwischen 1:40 bis 1:1000. Die Kanalanlage führt ab:

1. die Küchen-, Wasch- und Badewässer der Häuser, sowie das Abwasser der Fabriken und des Gewerbebetriebes;

2. teilweise das niederfallende oder zufließende Meteorwasser (ein Teil aus dem alten Stadtgebiet wird dem Hahnenbach oder der Nahe zugeführt);

3. das Grundwasser;

4. das durch Rückstau bei Hochfluten in die Keller eingedrungene Flußwasser. Die Einleitung von Überlaufwässern aus Klosettgruben ist nur unter Beobachtung bestimmter Vorschriften zulässig, ebenso ist die Ableitung der Abwässer aus den Lederfabriken nur dann gestattet, wenn vorschriftsmäßige Klär- und Reinigungsanlagen vorhanden sind.

Zur Berechnung der Profilquerschnitte wurden folgende Werte zugrunde gelegt.

1. Aus dem Wirtschafts- und Gewerbebetrieb 1 l pro Hektar und Sekunde.

2. Für Meteorwassermengen wurde eine Regenniederschlagshöhe von 30 mm pro Stunde angenommen, wovon jedoch der weitläufigen Bebauung wegen nur $^1/_8$ zur Berechnung gezogen wurde.

Die Gesamtabflußmenge beträgt nach vorstehenden Annahmen 29 l pro Hektar und Sekunde. Zu diesen Zahlen treten noch die Abwässer von der Andresschen Bierbrauerei mit einem Wasserquantum von 11 Sekundenliter und von verschiedenen Lederfabriken, ebenfalls mit einem Quantum von 11 Sekundenliter hinzu. Das Abwasser wird ohne besondere Klärung unterhalb der Stadt Kirn dem Nahefluß zugeleitet.

Eine Kläranlage an der Ausmündung des Kanals war wegen Platzmangels nicht möglich, weshalb eine vorherige Klärung der Abwässer aus den Fabrikbetrieben innerhalb deren Grundstücken stattfinden muß. Zur Ausführung der Kanalanlage wurden Steingutrohre in den Dimensionen 20—30 cm kreisrunde, 200/300, 250/375 und 300/450 Eiprofil und 400/600, 500/750 und 600/900 eiförmiges Profil in Zementformstücken mit Einlage von Tonsohlstücken verwandt. Die Tieflage der Kanäle schwankt zwischen 1,0—5,7 m. Die Länge der verlegten Rohrleitung beträgt rund 7200 m. Die Schächte sind im unteren Teile gemauert, im oberen mit Zementformstücken versehen.

An Regeneinläufen sind 144 Stück vorhanden.

Zur Spülung dient das Wasser des Hahnenbaches und der Nahe, welches durch besondere Spüleinlässe eingeführt wird.

Die Verbindung beider Stadtgebiete unter dem Hahnenbach erfolgt in einer zementierten Rinne, welche mit Eisenplatten gegen das Hahnenbachbett abgeschlossen ist. Ein besonderer Regenauslaß, der mit Hochwasserverschluß versehen ist, gibt bei größeren Niederschlägen das überschüssige Wasser an den Hahnenbach ab.

Durch ortspolizeiliches Statut müssen sämtliche Grundstücke, an denen ein Kanal vorbeiführt, an denselben angeschlossen werden.

Die Kosten der Anlage betrugen rund 205000 Mark.

Auskunft des Bürgermeisteramtes vom Juli 1905.

Im Jahre 1904 wurde der Niederberger Weg auf eine Länge von 320 m mit 550 mm weiten Steinzeugröhren kanalisiert. Die Leitung, welche Meteor- und Gebrauchswässer zusammen abführt, mündet in den letzten Hauptschacht des Stammsiels dicht vor der Ausmündung in die Nahe.

In Vorbereitung ist ein Entwurf zur Kanalisierung des rechts der Nahe gelegenen Stadtteiles, „die Vorstadt“.

Zu bemerken ist noch, daß die Abwässer der Brauereien sich auf 15 Sekl., die der Gerbereien auf 18 Sekl. erhöht haben.

Im Jahre 1902 wurden vom Stadtteil „vor Karschport" 4 Straßen kanalisiert und mit einem Kostenaufwand von rund 11 000 Mk. an die bestehende Anlage angeschlossen. Die Länge der Leitung, welche aus Steinzeugröhren Profil 200/300 besteht, beträgt rund 450 m. Hierbei wurde Bedacht darauf genommen, daß nur die Gebrauchswässer in den Hauptkanal aufgenommen werden. Die Meteorwässer sind durch besondere 300 mm weite Steinzeugleitungen dem Hahnenbach direkt zugeführt.

Bad **Kissingen**, Stadt, 4757 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Unterfranken.

Wasserversorgung mit Quellwasser, das in natürlichem Gefälle aus 4,5 km Entfernung der Stadt zufließt. Es stammt aus den Quellen südlich vom Dorfe Arnshausen, deren Wasser den Ursprung des Aubaches bildet. Ursprünglich Aktiengesellschaft, seit 1. Juli 1888 städtisches Eigentum. Tägliche Wasserabgabe 1903/04 durchschnittlich 600 cbm. Im Jahre 1902 wurde zur Versorgung der höher gelegenen Stadtteile ein weiteres Wasserwerk errichtet. Das Wasser zur Speisung desselben wird einem im östlichen Stadtteil liegenden Bohrbrunnen entnommen und mittels eines Turbinen-, Gasmotoren- und Elektromotorenpumpwerkes direkt in die Verteilungsleitung und in das am Stationsberg gelegene Hochreservoir geführt.

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Schwemmkanalisation.

1893. Entwässerung von Kissingen. Ges.-Ing., Bd. XVI, S. 389.

Auszug aus einer Denkschrift des Stadtmagistrats Bad Kissingen vom Jahre 1891.

Das Stadtgebiet wird durch die fränkische Saale in zwei Teile geteilt. Der links der Saale gelegene Teil umfaßt das Hauptgebiet mit der eigentlichen Altstadt.

Auf beiden Seiten der Saale erheben sich dem Flusse parallel laufende Höhenzüge. Das Terrain des eigentlich bebauten Gebietes beginnt schon in kurzer Entfernung vom Flusse an mehr oder minder stark zu steigen.

Bäche. Die linke Stadtseite wird von zwei Bächen, 1. dem „Mühlbach" und 2. dem „Wässerlein" durchflossen.

Durch die rechte Stadtseite fließt der Marbach.

Längs des unteren Teils des Stadtgebiets hat die Saale keinen unbehinderten Abfluß, vielmehr wird dieselbe an der „Lindesmühle" durch ein über die ganze Breite des Flusses eingebautes Wehr in bedeutender Weise anfgestaut. Obgleich dieses Wehr 1400 m unterhalb des Quellenpavillons liegt, so wirkt doch noch der Aufstau fast bis zu jenem Punkte.

Die Kanalisation zur Aufnahme der flüssigen Abgänge des menschlichen Haushaltes einschließlich der Fäkalien in allen bebauten Straßen rechts und links der Saale ist im Sommer des Jahres 1886 begonnen und mit Schluß des Jahres 1889 beendet.

Der Hauptsammelkanal des auf der linken Seite der Saale gelegenen Stadtteils hat seinen Anfang an dem Mühlbache bei seiner Kreuzung mit der Theresienstraße und mündet zirka 530 m unterhalb der Lindesmühle in die Saale aus.

Innerhalb des Stadtgebietes ist dem Hauptkanal eine solche Tiefenlage gegeben, daß auch die tiefsten vorhandenen Keller noch zweckmäßig in denselben entwässern konnten. Andererseits mußte aber auch darauf Bedacht genommen werden, daß die Sohle des Kanals, gegenüber den Heilquellen im Kurgarten, entsprechend höher wie die Schachtsohlen dieser Quellen zu liegen kam.

Zum Zwecke einer kräftigen Durchspülung ist der Hauptsammelkanal durch einen besonderen Schieberschacht mit dem Mühlbache in Verbindung gebracht.

Die Saale hat vom Pegel am Rakoczypavillon bis zum Auslaß des Hauptkanals ein Gefälle von rund 2,5 m. Bei niederen und mittleren Wasserständen der Saale wird der Hauptkanal, abgesehen von der kurzen untersten Strecke, noch frei von Flußwasser sein. Bei höheren Wasserständen aber wird ein Rückstau der Saale in denselben eintreten. Der höchst beobachtete Wasserstand vom 4. März 1880 ergab eine Höhe von 3,46 m über dem Nullpunkt des Pegels am Rakoczypavillon. Bei diesem Wasserstande würde also der Rückstau im Hauptkanal die Höhe von 3,46 m — 2,50 m (Gefälle des Flusses) = 0,96 m über dem Nullpunkt des Pegels und somit die Kote über dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels von 197,97 m + 0,96 m = 198,93 m haben.

Dem Kanale konnte ein Gefälle von 1:1500 gegeben werden, bis auf die unterste Stecke am Flusse in einer Ausdehnung von 283,2 m, welche zur Erreichung der notwendigen Deckung ein Gefälle von 1:320 erhielt.

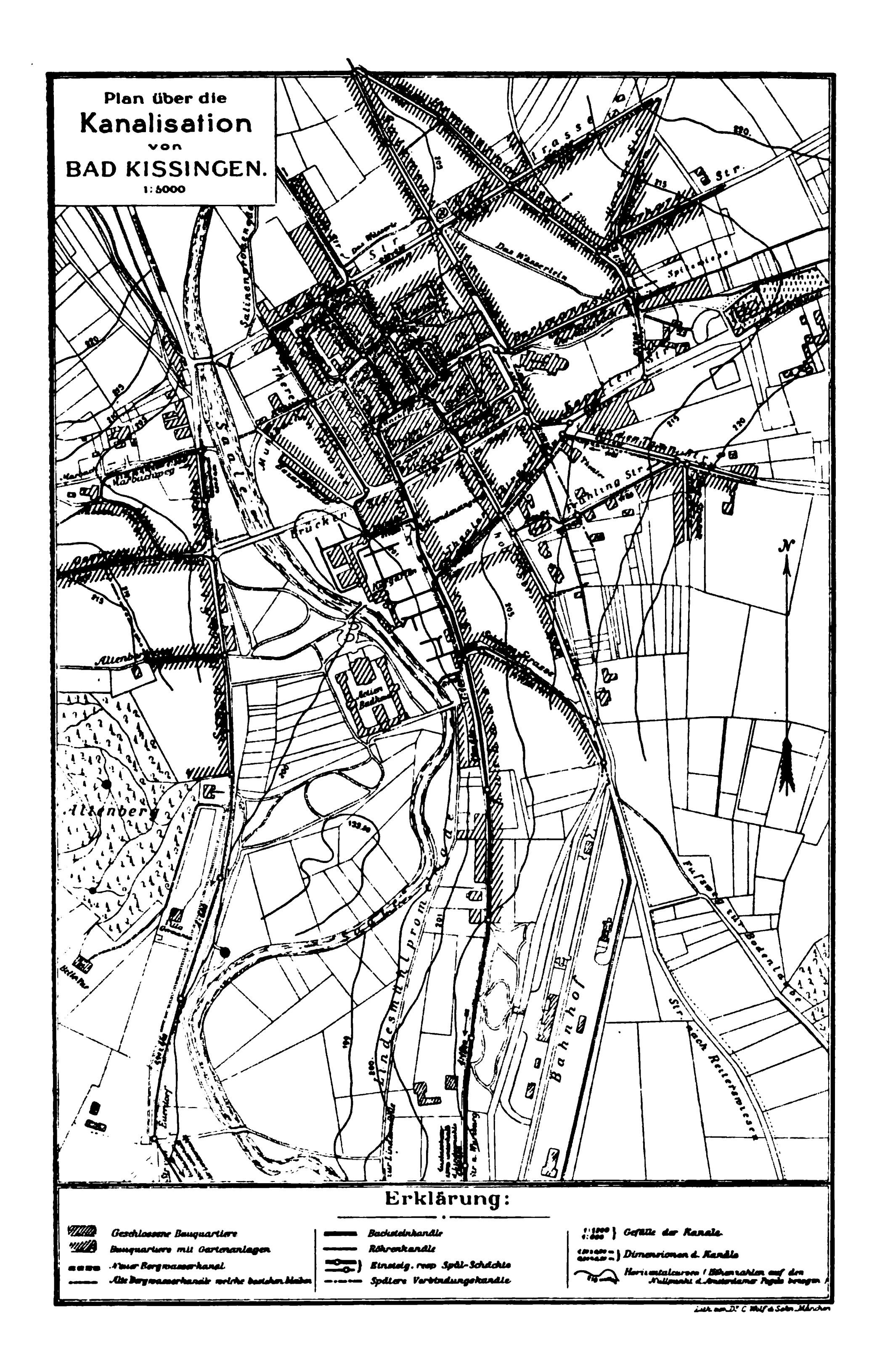
Die Strecke des Hauptkanals vom Profile 1,00/1,00 m wurde in zweiringigen (1 Stein Stärke) Backsteinmauerwerk ausgeführt. Bei der Strecke vom Profil 1,20/0,80 m kamen je nach den besonderen Verhältnissen verschiedene Konstruktionen in Anwendung. Die Seitenwände sind durchgehends zweiringiges Backsteinmauerwerk, während der mittlere Teil des Deckgewölbes, mit Ausnahme der tunnelierten Strecken, die gleichfalls ein zweiringiges Deckgewölbe erhielten, aus einringigem ($^1/_2$ Steinstärke) Backsteinmauerwerk besteht.

Für die Sohlen wurden besonders geformte Tonstücke, die in scharfem Brande eine Salzglasur empfangen hatten, verwendet. Zur größeren Sicherheit der Quellen im Kurgarten gegen etwaige Einflüsse von seiten des Kanals erhielt die ganze Strecke längs des Kurgartens auf eine Länge von 322,65 m eine besondere Sohlenkonstruktion, indem die vorerwähnten Tonsohlstücke nicht die eigentliche innere Sohle des Kanals, sondern erst die Unterlage für eine darauf vermauerte Klinkerschicht bilden.

Die Strecken vom Profil 1,05/0,70 m und 0,90/0,60 m sind im Sohl- und Deckgewölbe nur in einringigem Mauerwerk ausgeführt, jedoch macht auch hier die Strecke längs der nördlichen Seite des Kurgartens und am König-Max-Monument infolge des tiefliegenden und eventuell einer Inundation ausgesetzten Terrains eine Ausnahme, indem diese Kanalstrecke vom Profil 0,90/0,60 m auf eine Länge von 125,27 lfd. m in zweiringigem Mauerwerk mit Tonsohlstücken und darauf liegender Klinkerschichte ausgeführt wurde.

Für die Spülung der Kanäle in der inneren Stadt wurde das schon mehrfach erwähnte „Wässerlein", da dessen Wasser frei zur Verfügung stand, herangezogen.

Für eine weitere Anzahl von Straßenkanälen konnte eine solche vorbeschriebene Durchspülung nicht erreicht werden, da sie vermöge


Plan über die
Kanalisation
von
BAD KISSINGEN.
1:5000
Saale
Bahnhof
Brücken
Altenberg
Lindesmühlpromenade
Frühling Str
N
Erklärung:
Geschlossene Bauquartiere
Bauquartiere mit Gartenanlagen
Neuer Bergwasserkanal
Alte Bergwasserkanäle welche bestehen bleiben
Backsteinkanäle
Röhrenkanäle
Einsteig. resp. Spül-Schächte
Spätere Verbindungskanäle
Gefälle der Kanäle
Dimensionen d. Kanäle
Horizontalcurven (Höhenzahlen auf den Nullpunkt d. Amsterdamer Pegels bezogen)
Lith. Anst. v. Dr. C. Wolf & Sohn, München

Kissingen.

ihrer Höhenlage außerhalb des vom Reservoir beherrschten Gebietes lagen und auch keine anderweitigen Wasserläufe zur Verfügung stehen. Bei diesen Kanälen muß für eine etwa notwendig werdende Durchspülung die Wasserleitung herangezogen werden.

Für die Kanalisation des rechts der Saale liegenden Stadtteils lagen die Verhältnisse weitaus einfacher, da schon das in Betracht kommende Gebiet eine erheblich geringere Ausdehnung als das gegenüberliegende hat.

Der Hauptsammelkanal beginnt am Marbache und mündet zirka 350 m unterhalb der Lindesmühle in die Saale ein.

Die Länge sämtlicher neuer Straßenkanäle auf beiden Seiten der Saale beträgt:

9834,09 laufende Meter links der Saale
2654,65 „ „ rechts „ „
12493,74 laufende Meter Gesamtlänge der Kanalisation.

Das Gefälle der Kanalstrecken ist sehr wechselvoll. Es variiert zwischen 1:15 bis 1:600, ja beim Altenbergweg kommt sogar ein Gefälle von 1:9 vor.

Durchschnittliche Tiefenlage der Kanalsohlen unter Straßenoberfläche 4,00 m.

Die Auslässe der beiden Sammelkanäle in die Saale sind so angelegt, daß der Ablauf des gewöhnlichen Verbrauchwassers unter dem Wasserspiegel der Saale, auch bei niederstem Stande, stattfindet. Es wird dies durch ein auf dem Boden des Flußbettes ausmündendes gußeisernes Rohr, das mit der Sohle des Kanals durch ein Bogenrohr mit aufgesetztem Trichter verbunden ist, bewirkt. Vor diesem Trichter befindet sich noch innerhalb des Kanalprofiles ein kleines Überfallwehr. Bei geringerem Zulauf ist das Rohr noch imstande, das Wasser abzuleiten. Bei größerem Zudrang stürzt der Teil des Wassers, der durch das Rohr nicht mehr abgeführt werden kann, über das Wehr direkt in die Saale.

Summe aller Ausgaben Mk. 678 852 89.

Konstanz, 25 000 Einw. **Großherzogt. Baden.**
Bez.-Amt Konstanz.

Wasserversorgung durch zentrale Leitung, die mit Bodenseewasser gespeist wird.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Abortgruben sind wasserdicht gemauert; einige Häuser haben Tonneneinrichtung, auch sind 191 Aborte mit Wasserspülung vorhanden. Die Gruben werden, sobald dieselben zwei Drittel gefüllt sind, in geschlossene Fässer entleert und abgefahren. Die Abfuhr wird durch einen von der Stadt beauftragten Unternehmer besorgt. Die Kosten, welche den Einwohnern hieraus erwachsen, betragen jährlich 1500 Mk. Die Auswürfe werden für den Garten- und Gemüsebau als Dünger verwendet. Der Unternehmer besitzt einige kleinere Gruben, in welchen er die Auswürfe ansammelt und an Landwirte mit 3—3,50 Mk. für das 2000 Liter-Faß verkauft. Torfmull kann in der Nähe gewonnen werden.

Derselbe Unternehmer beseitigt Haus- und Küchenabfälle, welche nur zu Auffüllungszwecken verwendet werden. Die Kosten, welche aus der Abfuhr erwachsen, betragen alljährlich 2400 Mk.

Berichtigung 1905.

Die Abfuhr erfolgt jetzt durch städtischen Betrieb.
Kosten: Ausgaben jährlich 24 000 Mk., Einnahmen jährlich 13 000 Mk.



Die Unternehmerin (Stadt) besitzt acht Gruben mit je 100 cbm, in welchen sie die Auswürfe sammelt und an Landwirte mit 2,50—3,00 Mk. für das 2000 Literfaß verkauft.

Kosten der Abfuhr für Haus- und Küchenabfälle jährlich 10000 Mk. (städt. Unternehmen).

Krkhs.-Lex. 1900.

Sämtliche Teile der Stadt durchzieht ein unterirdisches Kanalnetz aus Zementröhren, welches die Küchen-, Industrie- und Regenwässer aufnimmt und in den Rhein bezw. Bodensee abführt. Die Abfuhr des Kehrichts erfolgt durch städtischen Betrieb. Die Latrinenentleerung erfolgt ebenfalls von der Stadt mittels Dampfpumpe.

Auskunft vom Februar 1905.

Bis in die fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts hatte die Stadt Konstanz nur wenige gemauerte Abzugskanäle (schlüpfbare Dohlen) und einen um die Stadt ziehenden alten Festungsgraben. Diese nahmen die Schmutzwässer aus den Häusern, den Inhalt der hinter den Häusern befindlichen offenen Gräben, sog. Enggräben, sowie das im Gebiet der Stadt sich sammelnde Regen- und Schneewasser auf und führten es in den See und Rhein. In die Enggräben, deren viele vorhanden waren, mündeten die Abtrittschläuche (Orgelpfeifen) direkt ein, und soweit der Inhalt bei großen Regengüssen nicht fortgeschwemmt wurde, mußte derselbe mit mechanischen Mitteln gelöst und entfernt werden. Im ganzen waren so fünf Sammelstränge vorhanden, deren Auslauf bei niederem Seestand (Pegel 2,10 m) über dem Wasserspiegel erfolgt.

In allen an die Enggräben stoßenden Gebäuden mußten im Laufe der Jahre wasserdichte Abtrittgruben erstellt werden, die Enggräben selbst wurden kanalisiert und nehmen nur noch die Schmutz- und Meteorwässer auf, und an Stelle der schmutzigen Enggräben sieht man heute trockene Feuergäßchen. Der alte Festungsgraben wurde ebenfalls kanalisiert und in den Straßen der Altstadt kleinere gemauerte Dohlen erstellt, welche in die Sammelstränge einmünden und bis jetzt sich als genügend erwiesen haben.

In den neuen Stadtteilen liegen in den Straßenmitten Kanäle aus Zementröhren, wobei für die Berechnung der Profilgrößen eine Niederschlagsmenge von 75 l pro Hektar und Sekunde zugrunde gelegt ist. Da die Einleitung der Fäkalstoffe in die Kanäle verboten ist, so münden diese Kanäle ohne Kläranlage an 11 weiteren Stellen auf Pegelhöhe 2,40 m in den Rhein. Der Rhein- und Seestand bewegt sich zwischen Pegel 2,10 und 6,00 m, und der Rhein führt bei mittlerem Wasserstand sekundlich 300 cbm.

Eine schädliche Verunreinigung des Rheinwassers durch die direkte Einleitung der Kanäle ist bei diesen Verhältnissen nicht zu befürchten. Einen Beweis für die Selbstreinigung des Wassers hat denn auch eine Untersuchung des Rheinwassers unterhalb 1 km der Stadt ergeben, indem der Bericht hierüber lautet: „Die Beschaffenheit des Wassers ist die eines guten Trinkwassers“.

Das geringste Gefälle der alten Kanäle ist 1 : 2000, der neuen 1 : 1500.

Die mittlere Geschwindigkeit des Rheinwassers bewegt sich den Wasserständen entsprechend zwischen 0,1 und 1,0 m und die Wassermenge zwischen 60 und 1200 cbm.

Zurzeit wird durch die Großh. Kulturinspektion für die Stadt ein einheitlicher Kanalisationsplan ausgearbeitet.



Königstein a. Taunus, 2500 Einw. Preußen.
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Aus dem Erläuterungsbericht der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden vom Mai 1903.

In Königstein ist ein zentrales Wasserwerk vorhanden, welches ausreichende Wassermengen liefert, so daß für den Betrieb von Wasserklosetts die erforderliche Menge Wasser zur Verfügung steht.

Die Stadt zählt zurzeit ca. 2000 Einwohner, wozu im Sommer etwa 1000 Kurgäste kommen, so daß gegenwärtig mit einer Einwohnerzahl von ca. 3000 Köpfen zu rechnen ist (1905 2500 Einwohner und 2000 Kurgäste = 4500 Köpfe).

Die Bebauung der Stadt dehnt sich zurzeit auf einer Fläche von rund 335 ha aus, wovon auf den geschlossenen bebauten eigentlichen Stadtkern ca. 6,5 ha entfallen. Die übrige Bebauungsweise ist offen, und zwar villenartig mit größeren Gartenanlagen.

Für die Stadterweiterung, welche ebenfalls ausschließlich eine offene Bebauung erhalten soll, ist ein Terrain von rund 295 ha in Aussicht genommen, das sich unmittelbar an die zurzeit bebauten Flächen anschließt.

Die Ableitung der Tagewässer aus dem Stadtbezirk erfolgt gegenwärtig durch mehrere die Stadt durchfließende kleine Gräben, welche auch das gesamte Regenwasser des etwa 980 ha großen Außengebietes abführen.

a) Regenwässer.

Für die Berechnungsannahme der Niederschlagswässer sind zwei Kategorien mit folgenden Abflußmengen unterschieden:

1. Meist geschlossen bebautes Stadtgebiet mit 80 Proz. Abfluß oder rund 89 l pro Sekunde und Hektar;

2. offen bebaute Quartiere (Villenviertel) mit 70 Proz. Abfluß und 78 l pro Sekunde und Hektar.

Weiter wurde angenommen, daß in den einzelnen Gebietsteilen bei kurzen Schlagregen eine Verzögerung im Abflusse der Wassermengen stattfindet und wurde hierfür der Brixsche Verzögerungskoeffizient

$$\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$$

eingesetzt.

b) Hauswässer.

Der Wasserverbrauch ist mit 100 l pro Kopf und Tag als ausreichend hoch anzunehmen, wovon der größte Stundenabfluß höchstens $^1/_{14}$ mit 7,2 oder $\frac{7,2}{60 \cdot 60} = 0,002$ l pro Sekunde beträgt.

Die Dichtigkeit des Bewohnens ist mit 300 Einwohner für den dicht bebauten Stadtkern und mit 100 Einwohner für die offen bebauten Villenquartiere angenommen, so daß pro Hektar berechnet 0,6 bezw. 0,2 Sekl. zum Abfluß gelangen.

Wahl des Ableitungssystems.

Bei Aufstellung des Kanalisationsprojektes ist von folgenden Hauptgrundsätzen ausgegangen:

1. Die Kanalisation erstreckt sich auf das gesamte bebaute Stadtgebiet, wobei auf den Anschluß des projektierten Erweiterungsgebiets Rücksicht genommen ist insoweit, als dies von der Geländegestaltung

ohne besondere Einrichtungen für die Zusammenführung der Wässer (Pumpwerke) möglich war.

2. Durch die Kanalisation werden sämtliche Brauchwässer und die menschlichen Abgänge unter Vermittelung von Spülklosettanlagen aus dem Bereich der Wohnstätten abgeführt.

3. Da die Regenwässer der Außengebiete nach wie vor durch die vorhandenen Gräben zum Abfluß kommen können, so sollen durch die Kanalisation außer den sub. 2 genannten Wässern nur die Regenwässer aus dem bebauten Stadtbezirk abgeleitet werden und zwar bis zum nächsten Grabenlauf, wo durch Vermittlung von Regenauslässen die Kanäle entlastet werden.

Diese Regenauslässe sollen erst zu wirken anfangen, wenn die im Kanal für gewöhnlich fließende maximale Schmutzwassermenge durch Regenwasser fünffach verdünnt ist;

4. die Kanäle erhalten im allgemeinen eine solche Tiefenlage, daß die Keller der einzelnen Gebäude entwässert werden können;

5. die Spülung des Kanalnetzes erfolgt vorwiegend mit Wasser aus den die Stadt durchfließenden Gräben durch Vermittlung von Spüleinlaßschächten und durch Aufstauen des Wassers in den Kanälen selbst;

6. die Abwässer werden in einer unterhalb der Stadt am Auslauf des Hauptkanals zn errichtenden Reinigungsanlage gereinigt, bevor sie der Vorflut übergeben werden.

Die Reinigungsanlage ist soweit unterhalb der Stadt anzulegen, daß von dem größten Teil des Erweiterungsgebietes die Wässer in Gravitationsleitungen ihr zugeführt werden können.

Für die Ableitung der Wässer wurde das gemeinschaftliche Ableitungssystem gewählt.

Der Reinigungsanlage ist eine Abwassermenge von 6,5 l pro Sekunde zugrunde gelegt, entsprechend einer stündlichen Maximalwassermenge von rund 23,5 cbm bezw. einer Tageswassermenge von rund 330 cbm.

Die Reinigung der Abwässer soll geschehen:

1. Durch Zurückhaltung der schweren Sinkstoffe in einen Sandfang.
2. Durch grobe Vorreinigung, Abscheidung der groben Schwimm- und Schwebestoffe, sowie der feineren Sinkstoffe.
3. Durch mechanische Sedimentierung der feineren und feinsten Schlammstoffe.
4. Durch Filtration der entschlammten bezw. vorgereinigten Wässer in Tropffiltern auf biologischem Wege.

Mechanische Sedimentierung.

Aus zweiteilig angelegten Sandfängen und Vorbecken gelangen die grob vorgeklärten Wässer durch zwei Öffnungen in die mechanische Sedimentierungsanlage, welche ebenfalls zweiteilig angelegt wurde.

Das eintretende Wasser wird durch Eintauchwände auf den ganzen Querschnitt des Beckens gleichmäßig verteilt. Der Durchflußquerschnitt beträgt rund 13 qm, so daß bei der angenommenen Abwassermenge von 6,5 Sekl. eine Durchflußgeschwindigkeit von $^1/_2$ mm vorhanden ist, welche bei Regenfällen auf 1 mm pro Sek. steigt.

Das Wasser durchfließt daher sehr langsam (ca. 6 Stunden lang bei Trockenwetter und ca. 3 Stunden lang bei Regenwetter) die Anlage und findet während des Durchflusses eine gute Sedimentierung, und zwar auch der feinsten Schmutzstoffe, statt, welche sich auf der Sohle des Beckens absetzen. Die ausgefallenen Schlammstoffe werden durch Aus-

pumpen aus dem Becken entfernt und in der Landwirtschaft verwendet.

Vor den Ausläufen aus der mechanischen Sedimentierungsanlage, welche nach zwei Schächten führen, befinden sich ebenfalls Tauchwände, um eine gleichmäßige Flußrichtung herbeizuführen.

Filtration.

Die nunmehr aufs sorgfältigste gereinigten bezw. entschlammten Wässer werden zur Nachbehandlung auf Filterbeete geleitet, von denen vier Stück angeordnet sind.

Von den an der Sedimentierungsanlage befindlichen Ablaufschächten führt zu jedem Filterbeet je eine besondere Zuleitung, welche durch Schieber absperrbar sind, so daß ein Filterbeet jederzeit außer Betrieb gesetzt werden kann.

Jedes Filterbeet hat eine Fläche von 84 qm, so daß 336 qm Filterfläche vorhanden sind. Da die der Reinigungsanlage zugrunde gelegte tägliche Abwassermenge rund 330 cbm beträgt, so wird 1 qm Filterfläche mit nur rund 1 cbm Abwasser in 24 Stunden beansprucht. Bei Regenwetter hat 1 qm Filterfläche auf kurze Zeit das doppelte Quantum zu verarbeiten.

Der Betrieb der Filter soll ein wechselweiser sein und zwar derart, daß je zwei Filterbeete je einen halben Tag im Betriebe sich befinden und im übrigen ruhen.

Als Filtermaterial soll Schlacke in Wallnußgröße und Feinkoks von besonderer ausprobierter Mischung und Art verwendet werden.

Zum Schutze vor Frost werden die Filterbeete im Winter mit einer 40 cm starken Schlackenschicht abgedeckt.

Die Ableitung des gereinigten Wassers erfolgt von der Filteranlage nach dem Liederbach. Es ist jedoch eine Einrichtung getroffen, daß das gereinigte Wasser zur Berieselung der unterhalb liegenden Wiesenflächen Verwendung finden kann. Hierbei wird der Ableitungskanal nach dem Liederbach ausgeschaltet.

Krefeld, 109 084 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch Grundwasser mittelst zweier Pumpstationen. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1894 im Betriebe, ohne Aufnahme der Fäkalien. Die Kanalwässer gelangen ohne weitere Vorbehandlung in den Rhein.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1875.
Bauzeit: zwei Jahre.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Rhein.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom September 1904.

Die Kanalisation wurde im Jahre 1874 begonnen und Ende der 90er Jahre beendet.

Es ist das Mischsystem angewandt.

Die Kanäle nehmen auf: Hauswirtschafts- und Industriewasser mit Ausnahme der Fäkalien. Der Übergang zur vollen Schwemmkanalisation ist geplant.



Das Kanalnetz ist im allgemeinen nach dem Abfangsystem hergestellt.

Die Kanäle haben natürliches Gefälle bis zum Vorfluter (Rheinstrom) und bestehen teils aus Ziegelmauerwerk in Zementmörtel auf Tonsohlstücken, teils aus Steinzeugröhren. Die gemauerten (Sammel-) Kanäle haben durchweg das übliche Eiprofil; die Rohrkanäle sind ausnahmslos kreisrund. Das Hauptsiel hat Eiprofil und ist 1,20 m i. L. weit und 1,80 m hoch. Der (40 m lange) kreisrunde Auslauf hat einen Durchmesser von 1,40 m und mündet in der Höhe des Niedrigwasserspiegels des Rheines. Es ist geplant, den Auslauf in das Flußbett hinein zu verlängern und in der Flußsohle ausmünden zu lassen.

Die Kanäle sind so bemessen, daß sie imstande sind, Regenfälle von 25 mm die Stunde abzuführen. Dabei ist angenommen, daß 20 Proz. der Niederschläge versickern und verdunsten, außerdem ein Verzögerungskoeffizient gleich dem reziproken Werte der vierten Wurzel aus der auf Hektar bezogenen Maßzahl des jeweiligen Entwässerungsgebietes. Die Zweckmäßigkeit dieser Annahmen ist durch die Erfahrung bestätigt worden.

Das Entwässerungsgebiet, gleich der bebauten Fläche der Stadt, beträgt gegenwärtig rund 520 ha.

Die durchschnittlich täglich — in 24 Stunden — abzuführende Wassermenge beläuft sich auf rund 36000 cbm. Die Höchstleistung des Hauptsiels beträgt durchweg 2280 Sekl.

Die Wassermengen, die, wie bei heftigen Niederschlägen, nicht vom Hauptsiel aufgenommen werden können, werden durch Notauslässe in vorhandene Entwässerungsgräben abgeleitet.

Die Tiefenlage der Kanäle beträgt durchweg 3,5—4,0 m. Kellerentwässerung ist in den weitaus meisten Fällen möglich.

Die Länge der Straßenkanäle betrug am Ende des Jahres 1903 77 660 m. (Die Länge der Leitungen für die Hausanschlüsse und Straßensinkkasten kann nicht angegeben werden.)

Das Rohrnetz wird nach Bedarf durch Zuhilfenahme der Wasserleitung gespült.

Vorfluter für die Kanalisation ist der Rheinstrom. Eine zentrale Reinigungsanlage für die Kanalwasser ist zurzeit nicht vorhanden, ist aber zusammen mit einem neuen Auslaßkanal von 2,30 m ⌀ für die nächste Zeit in Aussicht genommen. Bei Gewerbebetrieben (vorwiegend handelt es sich um Färbereien) besteht die Verpflichtung zur Anbringung von Klär- und Neutralisationsvorrichtungen innerhalb der jeweiligen Grundstücke.

Die Verdünnung im Vorfluter beträgt bei Niedrigwasser im 24stündigen Mittel 1:1670.

Eine Desinfektion des Kanalwassers hat bisher nicht stattgefunden, war aber auch nach Lage der Verhältnisse unnötig.

Die Fäkalien werden zurzeit in Gruben gesammelt und nach Bedarf vermittels pneumatischer Hebung in wasser- und gasdichte Förderwagen übergepumpt und zur landwirtschaftlichen Ausnutzung abgefahren.

Es besteht die Absicht, in Verbindung mit der Kanalisation des im Bau begriffenen Rheinhafens eine zentrale Reinigungsanlage einzurichten und alsdann zur vollen Schwemmkanalisation überzugehen.

Kreuznach, 21321 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Coblenz.

Wasserversorgung durch die Quellen in St. Catharinen und Sponheim seit 1890 und 1903.

Krkhs.-Lex. 1900.

Zwei Drittel der Gesamtstadt ist kanalisiert, die Kanalisation der übrigen Stadtteile ist in Ausführung begriffen, ohne Aufnahme der Fäkalien. Die Kanalwässer fließen ohne weitere Behandlung in den Nahefluß.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1888.
Bauzeit: 1888/1892 und 1895/1900.
Gesamtkanalisation, Trennsystem, Fäkalien einbegriffen (Überläufe der Fäkalgruben).
Vorfluter: Nahe.
Von der Aufsichtsbehörde Klärung vorbehalten.

Auszug aus einem Berichte des Stadtbaurats Hartmann in Kreuznach von 1901.

Die städtische Kanalisation ist nicht hervorgerufen und hervorgegangen aus einem Luxusbedürfnis. Das Kollegium der Stadtverordneten ist vielmehr nur unter dem Zwange der bittersten Not, ja mancher der Herren Stadtverordneten nur mit schwerem und bedrängtem Herzen schrittweise in die Kanalisation eingetreten. Die Veranlassung zur Kanalisation gab die Not der Grundwasserüberflutungen jener Terrains und Stadtteile von Kreuznach, welche auf deren rechtem Ufer liegen.

„Das Weichbild der Stadt Kreuznach steigt zu beiden Seiten der Nahe stark an und verflacht sich auf dem rechten Ufer von der Salinenstraße an in einer durchschnittlichen Höhenlage von 8,5 m über dem mittleren Wasserstand der Nahe. Den Untergrund auf dem rechten Naheufer bildet eine große und mächtige Tonschicht, welche auf dem Gebirge des Rotliegenden (roter Sandstein) aufgelagert ist. Erst höher hinauf nach dem Kuhberg und dem Spreitel ist der Sandstein von dem darunter liegenden vulkanischen Gestein des Porphyr auf- und durchstoßen worden. Der rote Sandstein bildet die wasserführende Schicht für die Meteorwässer. Im Laufe der früheren Jahrhunderte und Jahrtausende ist die auf dem Sandstein aufgelagerte Tonschicht durch die zu Tal gehenden Meteorwässer in etwa rechtwinklich zum Nahefluß gekehrter Richtung rillenartig ausgewaschen und in Mulden zum Teil bis auf den Sandstein eingeschnitten worden. Diese Mulden sind bei später nachfolgenden Regenperioden und stärkeren Gewitterregen mit den Verwitterungsprodukten des Porphyrs und mit grobem Gerölle und Kiesmassen zugeschlemmt. Die teils mit grobem, teils mit feinem Gerölle und Kies angefüllten und ganz unregelmäßig zum Nahefluß hin verlaufenden und sich verästelnden Mulden bilden unterirdische Rinnsale für die oben auf der Höhe in den Boden einsickernden und zu Tal gleitenden Meteorwässer und für die vielen kleinen Quellen am Hang des Kuhberges und Galgenberges, wie die Gartenbrunnenquelle, die Kuhtränke, der Duiliusbrunnen u. a. m. Viele dieser Mulden und Rinnsale durchfurchen das Weichbild der Stadt Kreuznach auf dem rechten Ufer der Nahe.

Durch die fortschreitende Bebauung der Stadt Kreuznach, sowie durch Beseitigung und Zuschüttung der früher vorhanden gewesenen Wall- und Ringgräben um die Stadt, durch Verfall und Zerstörung

früherer Abflußkanäle, sowie ferner durch Fundamente und Hausmauern von Neubauten, welche die Kiesmulden häufig durchsetzt haben, ist der Abfluß des Wassers in den Kiesmulden mehr und mehr gehemmt und verstopft worden. Es haben sich in besonders nassen Jahren die Mulden mehr und mehr mit Stauwasser angefüllt, bis das Stauwasser als Grundwasser schließlich in die Hauskeller aller derjenigen Häuser eingedrungen ist, welche ihren Standort in einer solchen Kiesmulde gehabt haben." (Henoch)

Der Geheime Bau- und Bergrat Henoch wurde im Frühjahr 1890 beauftragt, ein Projekt einer Kanalisation für die gesamte Stadt Kreuznach auszuarbeiten. Nach Erteilung der Genehmigung wurde mit der Ausführung der Arbeiten im Oktober 1895 offiziell begonnen.

Die Anschlußleitungen von den Straßenkanälen nach den Häusern und Grundstücken sind aus 15 cm im Lichten weiten Tonröhren hergestellt und so tief gelegt, wie es die Höhenlage der Straßenkanäle und das Gefälle der Anschlußleitung gestattet. Es ist damit erreicht, daß die Kellersohlen aller normal tiefliegenden Keller Wasserabfluß nach den Straßenkanälen haben. Ausnahmen von dieser Regel sind bei den starken Gefällbrüchen in den Straßen und bei sehr tief gelegenen Kellern nicht zu vermeiden gewesen.

Die Arbeiten zur Herstellung der Kanalistion sind im sogenannten Regiebau zur Ausführung gebracht.

Die inselartige Lage einzelner Stadtteile von Kreuznach, wie besonders der auf allen Seiten von Wasserläufen umgebene Badewörth und die auf zwei Seiten von Flußläufen umgebene, an dem Bergabhang des Kauzenberges angelehnte Neustadt erforderten die Anlage von je einer Dückeranlage, welche die Kanalabwässer unter der Sohle der Flußläufe nach dem nächst gelegenen Hauptkanal hinüberleiteten.

Die Stadt Kreuznach besitzt außerordentlich reiche und ergiebige Hilfsquellen zur natürlichen Spülung ihres Kanalnetzes, und zwar für den Stadtteil links der Nahe in dem Bachlauf des Ellerbaches und des städtischen Gerberteiches und für die Stadtseite rechts der Nahe in dem Mühlenteiche und dem Nahefluß selbst.

Für den Stadtteil rechts der Nahe sind zwei Spülbassins erbaut worden, eins an der Kuhtränke und das andere in der Gartenbrunnenstraße, da, wo diese in die Salinenstraße mündet. Durch beide Spülbassins, welche sowohl durch die Wasserleitung, für gewöhnlich aber durch das Wasser der Gartenbrunnenquelle selbsttätig gefüllt werden, können, mit Ausnahme weniger Endstränge, alle Kanäle in den Straßen oberhalb der Kreuzstraße-Viktoriastraße durchspült werden.

Als ein ganz besonderer Vorzug der natürlichen Spülung der Hauptkanäle durch das Wasser der Flußläufe mag hier noch hervorgehoben werden, daß die Spülung mit dem denkbar geringsten Aufwand von menschlicher Arbeitskraft lautlos und still und dabei gründlich und sicher arbeitet und auch besonders zu Zeiten großer Schneefälle Vorteile bietet.

Es mag hier noch kurz die Frage beantwortet werden, wie das Grundwasser in die geschlossenen Rohrstränge der Straßenkanäle eingeführt wird und zum Abfluß gelangt. Die Rohrstränge der Kanäle in den Straßen sind überall dicht und fest in sich geschlossen, damit keine Kanalwässer in den Untergrund eintreten können. Um den Eintritt des Grundwassers in die Kanäle zu gestatten, sind in solchen Stadtteilen, die vom Grundwasser zu leiden gehabt haben oder leiden

würden, die Revisionsbrunnen dicht über der Sohle der Kanäle bis zur halben Höhe des Kanalprofils mit durchlochten Steinen gemauert. Die Durchlochung der Steine läuft radial. Die Kanalstränge zwischen zwei benachbarten Revisionsbrunnen sind nach ihrer Verlegung bis zur Höhe der Kanalröhren mit grobem Steinmaterial umpackt. Dicht unterhalb eines jeden Revisionsbrunnens ist in die Baugrube ein fester Damm aus Lette zwischen Ziegelmauerung eingestampft. Das in dem Boden sich ansammelnde Grundwasser trifft auf die Schicht der Steinpackung, gleitet in dieser Schicht an den äußeren Wandungen der Kanäle bis an den nächst tiefer gelegenen Revisionsbrunnen, wird hier an dem Lettendamm aufgehalten und gelangt durch die Durchlochung der Steine des Revisionsbrunnens in diesen und wird von den Kanälen zu Tal geführt. Der Boden wird hierdurch unterirdisch drainiert und läßt keine Ansammlungen von Grundwasser mehr zu.

Die Baukosten für die städtische Kanalisation haben betragen: bis 1. April 1901/02 1 048 959,29 Mk.

Es wurde der Stadtgemeinde Kreuznach die Genehmigung zur Einleitung der Kanalwässer in die Nahe erteilt, ohne chemische Klärung der Kanalwässer zu verlangen. Die in dem Kanalprojekt vorgesehene mechanische Ausscheidung aller Sinkstoffe durch die Schlammfänge der Straßeneinlässe, sowie durch die Sinkkästen der Hausanschlüsse wurde als genügend erachtet und als eine sehr wesentliche Reinigung der zur Nahe hin abfließenden Abwässer anerkannt.

Jede Stadtseite konnte ohne Rücksicht auf die andere Stadtseite für sich durch einen großen Hauptabflußkanal entwässert werden. Für die Stadtseite links der Nahe wurde ein Hauptkanal von dem Flußbett der Nahe an der Rothlay längs der Eisenbahn hergeführt, welcher bei der Wasserstation der Eisenbahn das Bahnhofsterrain mit einem 6,5 m unter den Schienensträngen liegenden Stollen durchquert, von hier aus nach der Provinzialstraße und durch diese und die Bahnhofstraße und Brückesstraße hinführt. Auf eine Länge von rund 580 m mußte dieser Kanal seiner großen Tiefenlage wegen als Stollenbau geführt werden. Dieser Hauptkanal ist so nivelliert, daß er mit seiner höchst gelegenen Kanalsohle noch 60 cm tiefer liegt wie die Sohle des unmittelbar vorbeifließenden Gerbereiteiches. An diesen Hauptkanal schließen sich die Kanäle der übrigen Straßen an, welche so traciert und nivelliert sind, daß sie ihre Wässer an den Straßenkreuzungen dem Hauptkanal übergeben.

Für die Stadtseite rechts der Nahe ist der Hauptkanal von der Sohle des Flußbettes der Nahe unterhalb des Mühlenwehres von Ackva durch den Gensinger Feldweg bis an die Schlachthofstraße geführt und verzweigt sich hier in zwei Hauptkanäle.

An diese reihen sich die Kanäle der übrigen Straßen an und gießen ihre Wässer in diese an den diversen Straßenkreuzungen in die Hauptkanäle aus. Beide Hauptkanalstränge entwässern jeder getrennt für sich die durchquerten Stadtgebiete. Nur an besonders bedrohten Punkten, wo bei starken Regenfällen große Wassermengen in die Kanäle gelangen, wie Kreuzung der Mannheimer und Kreuzstraße, und Kreuzstraße-Beinde, und Kreuzstraße-Schloßstraße, sind Verbindungskanäle gelegt, welche den höher gelegenen Kanalsträngen selbsttätig gestatten, bei Überfüllung ihren Überschuß an Wasser an die tiefer gelegenen Hauptkanäle abzugeben.

Für die Stadtseite links der Nahe sind drei Notauslässe, in der Gerbergasse einer und zwei in der Karlstraße, nach dem Bachbett des Ellerbaches eingebaut worden.

Für die Stadtseite rechts sind eingebaut zwei Notauslässe für die Neustadt nach dem Bachbett des Ellerbaches und ein Notauslaß in der Mühlenstraße im Zuge der Wilhelmstraße nach dem Mühlenteich und zwei Notauslässe in der Schlachthofstraße nach dem unteren Bachbette des Mühlenteiches.

Die Gesamtzahl aller Straßeneinlässe beträgt 867, die der Revisionsbrunnen 888. Vor Privatgrundstücken sind eingebaut 1565 Stück Revisionsschächte mit Schlammfängen und Geruchverschlüssen. Durch die Schlammfänge und Straßeneinlässe werden die den Känälen zugeführten Straßenwässer von beigemengten gröberen Sinkstoffen mechanisch und gut gereinigt.

Laasphe, Stadt, 2395 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung durch eine mit Grundwasser aus dem Tale des Laasphebaches gespeiste Gravitationsleitung. *(Grahn.)*

Auskunft der Firma C. u. G. Panse in Wetzlar vom Januar 1905.

Für die Stadt Laasphe mit jetzt 2395 Einwohnern in 295 Wohnhäusern und 482 Haushaltungen wurde im Jahre 1893/94 durch Kreisbaumeister Panse zu Wetzlar ein Kanalisationsprojekt aufgestellt und zum Teil im Jahre 1899 unter dessen Leitung ausgeführt.

Das ganze zur Berechnung gezogene Niederschlagsgebiet hat eine Ausdehnung von 21,38 ha in drei Abteilungen.

Abteilung I = 12,86 ha
„ II = 5,92 „
„ III = 2,60 „

Die Kanalanlage nimmt auf:

1. das Tag- und Meteorwasser, soweit es den öffentlichen Wasserläufen nicht direkt zugewiesen wird;
2. das Verbrauchswasser aus den Haushaltungen und dem Gewerbebetriebe;
3. den überschüssigen Inhalt der Senkgruben;
4. die Klosettwässer, soweit sie nicht zu landwirtschaftlichen Zwecken Verwendung finden.

Für die Meteorwasserberechnung wurde für Abteilung I ein Quantum von 0,7 l pro Ar und Sekunde, für Gebiet III 0,4 l pro Ar und Sekunde und für Gebiet II 0,3 l pro Ar und Sekunde zugrunde gelegt.

An Verbrauchswasser wurde 150 l pro Tag und Kopf bei einer Bevölkerungsdichtigkeit von 350 Personen pro Hektar berechnet.

Die bis jetzt ausgeführte Kanalanlage umfaßt die Biedenkopfer und Bahnhofstraße und wurde durch die Siegerländer Zementwarenfabrik Ferndorf zur Ausführung gebracht. Es wurden 729 m Tonrohrleitung in den Dimensionen 30 und 35 cm und 788 m Zementrohrleitung in den Dimensionen 40—50 cm verlegt.

An gemauerten Schächten sind 20 Stück und Straßensinkkasten 12 Stück vorhanden.

Mit der Fertigstellung dieses Kanals ist die Vorflut für die auszuführende Kanalanlage der inneren Stadt geschaffen.

An dem vorgesehenen Ende des Kanals ist zur Entlastung desselben ein Regenauslaß mit Maulprofil in die Laasphe vorgesehen. Die Kanalstrecken der inneren Stadt sind teils in Eiprofil, teils in runden Kanälen zur Ausführung vorgesehen.

Die Spülung der Kanalanlage wird durch das Wasser der Laasphe bewirkt.

Die Ausmündung der Abwässer in die Lahn findet ohne Klärung statt, jedoch wird zum großen Teil mittels eines besonders ausgeführten zweiten Parallelkanals das Abwasser zur Wiesenberieselung verwandt.

Der Anschluß der Häuser an die Kanalanlage ist, soweit derselbe ausgeführt ist. obligatorisch.

Die im Projekt vorgesehenen Kosten betragen 106 000 Mk., die der bereits ausgeführten Anlage 25 000 Mk. Zu dem Ausbau der fertig gestellten Kanalanlage hat die Provinzialverwaltung einen größeren Beitrag geleistet.

Lahr, Stadt, 16 192 Einw. **Großherzogt. Baden.**

Wasserversorgung seit 1851 durch eine Gravitationswasserleitung. Erweitert 1882. Ergänzung durch eine Grundwasserpumpstation 1902. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Es bestehen alte offene Dohlen (Kanäle), durch welche die Abwässer in die Schutter geführt werden. Der aus diesen Dohlen aufsteigende widerliche Geruch, sowie die im Winter durch Vereisung der Straßen entstehenden mißlichen Verhältgeben bisweilen zu Klagen Veranlassung.

Zur Ansammlung der menschlichen Auswürfe ist durchweg das Grubensystem eingeführt; etwa 50 Häuser besitzen Aborte mit Wasserspülung. Die Auswürfe werden nach Bedarf und Gutdünken abgefahren und in der Landwirtschaft verwendet. Landwirte bezahlen für den Inhalt einer 2—3 cbm haltenden Grube 2 Mk. Die Einführung einer geruchlosen Abfuhr wird angestrebt.

Auskunft vom Juli 1905.

Der größte Teil der alten Dohlen ist gedeckt; dieselben sind zum Teil durch neue Zementrohrkanäle ersetzt bezw. ergänzt. Von widerlichen Gerüchen, die aus den Dohlen aufsteigen, kann allgemein unter keinen Umständen mehr gesprochen werden.

Etwa 130 Häuser besitzen Aborte mit Wasserspülung. Die Entfernung der Auswürfe ist seit dem Jahr 1903 derart geregelt, daß eine städtische Abfuhranstalt in Regiebetrieb in regelmäßigen Turnus sämtliche Gruben durch Dampfluftpumpe in eiserne Tonnenwagen entleert, mittelst welcher die Stoffe in eine Sammelgrube oder direkt auf die Felder gefahren werden. Von 1897—1903 erfolgte die Entleerung mittels Handluftpumpe durch einen Privatunternehmer nach Anmeldung.

Kläranlagen nach biologischem Verfahren sind für die Artilleriekaserne und das Garnisonlazaret erbaut.

Die Verhandlungen über den Bau einer Kanalisation nach einheitlichem Plane nach dem Trennsystem, wahrscheinlich eine Abschwemmung der Fäkalien und eine Ausmündung in den Rhein, sind im Gange.

U. St. **Landau,** 15 824 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Pfalz.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Eine Gebirgs-Quellwasserleitung liefert ungefähr 30 Sekl., welche Wassermenge insofern ganz verbraucht wird, als der jeweilige Überschuß zur Spülung der



Abwässerkanäle Verwendung findet. Das Wasser ist sehr rein; eine Untersuchung ergab etwas Kohlensäure und Spuren von Kalk, keine organischen Stoffe. Ackerwirtschaften sind nur einzelne von geringem Umfange vorhanden.

Die Kanalisation dient, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, zur Ableitung sämtlicher Abwässer in den Queichbach. Dieser führt eine Wassermenge von 1,5—2,0 cbm bei einer Geschwindigkeit von 0,30—0,50 m in der Sekunde. Die Kosten der Kanalisation, ausschließlich der Hausableitungen, betrugen rund 400 000 Mk. Die Ausbesserungs- und Betriebskosten belaufen sich jährlich auf 500 bezw. 2800 Mk. Sämtliche Kanäle werden wöchentlich zweimal 1—2 Stunden lang gespült und stehen hierfür etwa 250 Sekl. Wasser zur Verfügung.

Die menschlichen Auswürfe aus den Gruben beseitigen Unternehmer mittels Saugpumpen unentgeltlich gegen Überlassung dieser Stoffe, wenn der Inhalt ein Faß oder mehr beträgt. Bei kleineren Gruben dagegen sind bei monatlicher Entleerung 6 Mk. jährlich von dem Hauseigentümer an den Unternehmer zu zahlen. Will der Hauseigentümer den Inhalt der Grube selbst verwerten, so hat er für die Abfuhr in die erste Gemarkungszone 2 Mk., in die zweite 2,50 Mk. zu zahlen. Im Gefängnis und in den Kasernen sind Tonnen im Gebrauch; in mehreren Neubauten sind Aborte mit Wasserspülung angelegt, während Pissoirs mit ständiger Spülung an die Kanalisation angeschlossen sind. Die Auswürfe werden außerhalb der Stadt zeitweise in größeren Gruben angesammelt bezw. auf Mengedünger verarbeitet. Stark verdünnten Grubeninhalt läßt die Stadt gegen Zahlung von 1,00 Mk. für 1500 l auf ihre Ländereien bringen.

Haus- und Küchenabfälle werden durch einen Unternehmer für eine monatliche Entschädigung von 0,50 Mk. für jedes Haus abgefahren und mit menschlichen Auswürfen zusammen auf Mengedünger verarbeitet.

Die Reinigung der gepflasterten Straßen veranlassen die Hauseigentümer; die der chaussierten die Stadt. Die Haussinkkasten werden durch einen Unternehmer für eine Entschädigung von monatlich je 0,50 Mk. entleert.

Krkhs.-Lex. 1900.

Gesamtkosten der Kanalisation seit 1880 einschließlich der in Ausführung begriffenen Strecken 610 000 Mk. Hierzu kommen im Jahre 1900 ein Hauptkanal und einige Nebenkanäle mit einer Bausumme von 200 000 Mk. Fäkalien in dichten Gruben; geruchlose Entleerung.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Gesamtkosten der Kanalisation der Stadt betragen bis Ende 1904 rund 740 000 Mk.

Die Ausführung geschah in der Zeit von 1880—1904

Die Größe der Kanäle bewegt sich zwischen den Profilen 1,60 breit, 1,85 hoch bis zu 0,20 w. Rundkanal; alle Kanäle sind aus Zementbeton ausgeführt.

Die Gesamtlänge der ausgeführten Straßenkanäle beträgt Ende 1904 rund 26 300 lfd. m.

Die Anzahl der Straßeneinläufe 463 Stück.

Die Kanalisation nimmt zunächst nur die Hausabwässer und Niederschläge auf. Infolge der geringen Industrie hält sich die spezifische Verunreinigung des Queichbaches, in welchen die Kanalisation ausmündet, noch in zulässigen Grenzen. Sollte diese durch weiteren Zuwachs der Stadt im Laufe der Zeit überschritten und eine Klärung des Abwassers vor der Einleitung nötig werden, so wird man sich nicht nur über die Art derselben, sondern auch über den Übergang zur vollständigen Schwemmkanalisation zu entscheiden haben.

Die Lösung dieser herannahenden wichtigen Frage wird bereits in den Kreis der Erwägung gezogen und eine biologische Probekläranlage demnächst ausgeführt, um aus eigenen Anschauungen die Zweckmäßigkeit und die Betriebsergebnisse einer derartigen Anlage kennen zu lernen.

Langenberg, 9827 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Quellwasserversorgung (Richrater, Donnersprings- und Buschquelle). (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation geplant.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Stadt Langenberg besitzt zurzeit noch keine Kanalisation. Gegenwärtig finden zunächst Versuche statt, auf welche Weise und mit welchen Mitteln eine Klärung der Abwässer aus den hiesigen Seidenfärbereien, gegen welche die Hausabwässer weder quantitativ noch qualitativ kaum in Frage kommen, möglich ist und wie den Anforderungen der Aufsichtsbehörden entsprochen werden kann. Erst wenn diese Frage in zuverlässiger Weise beantwortet worden ist, kann man hier daran denken, ein Entwässerungsprojekt aufzustellen, um dasselbe, falls die Kosten nicht zu hoch sind, vor und nach auszuführen.

Langendreer, Landgemeinde, 23 311 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung seit 1881 durch das Wittener Wasserwerk. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1892 ohne Anschluß der Fäkalien.

Auskunft vom November 1904.

Mit der Herstellung der Kanalisation wurde vor ca. 20 Jahren begonnen; die Fertigstellung ist noch unbestimmt. Die geographische Lage des Ortes ist ebenes Terrain, ca. 3000 m nördlich der Ruhr, zwischen Bochum und Dortmund gelegen. Es besteht das Mischsystem. Das Kanalnetz nimmt sämtliche Haus- und gewerbliche Abwässer auf. Seine Anordnung ist nach dem Abfangsystem erfolgt. Es besteht natürliches Gefälle bis zum Vorfluter. Die Kanäle bestehen aus Zement- und Tonröhren; zum Teil sind sie gemauert und haben eine Dimension von 25—155 cm Durchmesser. Regenauslässe sind nicht vorhanden.

Die Tiefenlage der Kanäle beträgt 1,00 bis 3,00 m. Kellerentwässerung ist größtenteils erreicht, bei den neueren Kanälen durchweg. Die Länge des Rohrnetzes beträgt ca. 11 500 m. Eine Spülung findet nicht statt.

Klärung des Kanalwassers ist in Aussicht genommen, und zwar durch Sedimentierbecken nebst biologischer Klärung, welchen nach Fertigstellung auch die Fäkalien zugeführt werden sollen.

Eine Desinfektion des Kanalwassers erfolgt nicht.

Auskunft vom Juli 1905.

Die biologische Kläranlage ist im Projekt fertig und kommt 1906 zur Ausführung.

Langenschwalbach, Stadt, 2920 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Wiesbaden.

Die Wasserversorgung von Stadt und Bad Langenschwalbach erfolgt durch eine 1895/96 erbaute Leitung, welche vervollständigt wurde durch eine 1901/1904 erbaute

Hochdruckleitung aus dem 7 km entfernten Gebirge. Mit dieser Leitung werden fünf Reservoirs in verschiedener Höhenlage um die Stadt gespeist. Leistung 300—400 cbm pro Tag.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden.

Da bisher eine gemeinsame Ableitung der Niederschlagswässer mit den Schmutzwässern einschließlich der Badeabwässer und der Quellabflüsse stattgefunden hat und auch die neueren Kanäle nach dem gleichen Prinzip gebaut sind, so ist auch für das neue Projekt das System der gemeinschaftlichen Abführung aller Ab- und Regenwässer beibehalten worden.

An der derzeitigen Art der Beseitigung der menschlichen Exkremente durch das Grubensystem soll nichts geändert, jedoch für eine regelmäßige, jährlich mindestens einmalige Abfuhr des Abortgrubeninhaltes Sorge getragen werden.

Das ganze Entwässerungsgebiet der Stadt beträgt rund 127 ha, welche Fläche für eine Erweiterung des städtischen Bebauungsgebietes auf lange Jahre ausreichend ist.

Da bei der Oberflächengestaltung der Umgebung von Langenschwalbach auch die Regenwässer von dem allseitig ansteigenden Gelände bis zu den Wasserscheiden, den Höhenrücken der umliegenden Berge, nach der Stadt zu abfließen müssen, so sind diese Außengebiete der Bachläufe: Röthel-, Menze-, Schwalm- und Heimbach, ebenfalls mit in Rücksicht gezogen.

Für jedes der 20 Sammelgebiete ist ein Sammelkanal so angeordnet, daß derselbe sich in dem am tiefsten gelegenen Straßenzug hinzieht und auf diese Weise imstande ist, alle Straßenkanäle der Nebenstraßen aufzunehmen. Diese Sammelkanäle werden von dem Hauptsammelkanal aufgenommen, als welcher sich der die ganze Stadt durchziehende Schwalbachkanal am besten eignet. Am unteren Ende des überwölbten Schwalbaches, oberhalb des Heimbachdurchlasses, wird nach Anlage eines Regenauslasses (behufs Entlastung) der Hauptsammelkanal unter dem Heimbachdurchlaß hindurch in der Bahnhofstraße weitergeführt bis unterhalb der Lohmühle, wo er sich durch die Wiese hinzieht und etwa 100 m unterhalb der Aarbrücke nach Passierung einer Reinigungsanlage in die Aar mündet.

Im allgemeinen ist eine größte Regenhöhe von 40 mm auf die Stunde angenommen, welche Menge sich zu 110 Sekl. für 1 ha berechnet. Der Berechnung für die Hauswassermengen wird eine mittlere Verbrauchswassermenge von 120 l pro Kopf und Tag zugrunde gelegt, was bei einer durchschnittlichen Einwohnerzahl von 100 auf 1 ha 0,21 Sekl. für diese Flächeneinheit ergibt.

Die Sammelkanäle erhalten die Lichtweiten von 30 bis 40 cm kreisrund und 60/40 bis 75/50 cm eiförmig.

Der Hauptsammelkanal genügt mit seiner Lichtweite von 140/105 cm für die aufzunehmenden Wassermengen, während für den unteren Teil vom Regenauslaß, oberhalb des Heimbachdurchlasses, für die Ableitung der vierfach verdünnten Hausabwässer das Profil 75/50 gewählt ist.

Die Tiefenlage der Kanäle bewegt sich im allgemeinen, wo nicht besondere Gründe zur Änderung vorliegen, zwischen 2 und 3 m, so daß nicht allzu tief liegende Kellersohlen noch entwässert werden können.

In den tiefer gelegenen Teilen des Kanalnetzes kann eine Selbstspülung durch Aufstauen der eigenen Kanalwässer mittels eingesetzter Schieber oder Schützen periodisch vorgenommen werden. An den äußeren, höher gelegenen Strecken jedoch muß, sofern nicht ein Bachanschluß zur Einleitung des Bachwassers unter Einschaltung der nötigen Sicherungsvorkehrungen ermöglicht werden kann, die Wasserleitung zu Hilfe genommen werden.

An der Einmündung der Abwässer von Langenschwalbach in den Aarbach, ca. 100 m unterhalb der Straßenbrücke, hat dieser eine mittlere Breite von 4,50 m und bei mittlerem Wasserstande eine Wassertiefe von 0,40 m bei einem Gefälle von ca. 1:2000. Es ergibt sich daraus eine Geschwindigkeit von 0,34 m und eine mittlere Wassermenge von 600 Sekl.

Auf Grund der Annahme der Gesamtabwässermenge für das ganze Kanalisationsgebiet (mit 127 ha) nach vollständiger Bebauung dieser Fläche mit rund 25 Sekl. ergibt sich ein Verdünnungsverhältnis von 1:22, welches sich durch den gleichzeitigen kontinuierlichen Mitabfluß der Mineralbrunnen- und Bachwässer noch günstiger stellt.

Auskunft vom Januar 1905.

Die landespolizeiliche Genehmigung wurde im Dezember 1902 erteilt. Mit der Rohrlegung war jedoch bereits im Jahre 1900 begonnen worden.

Langerfeld, Landgemeinde, 11 478 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Auskunft vom September 1904.

Es liegt ein Kanalisationsprojekt vor, welches gegenwärtig der Königl. Regierung unterbreitet ist.

Verfasser des Projektes ist Amtsbaumeister Borcherding.

Der Kläranlage werden übergeben die Abwässer von 495 Häusern und 12 735 Bewohnern aus einem Gebiet von 985 ha mit Regenwässern. Ihre Mengen belaufen sich auf rund 1600 cbm pro Tag.

Die Abwässer sollen zunächst in einem Sedimentierbecken von den groben Beimengungen befreit werden, sodann werden in einem zweiten Becken die schweren Sink- und Schwebestoffe beseitigt. Hierauf sollen die Abwässer Filterbetten (nach dem Professor Dunbarschen Patent) passieren, in welchen die Reinigung durch das biologische Verfahren erfolgt.

Lechenich, Marktflecken, 1980 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Cöln.

Wasserversorgung durch zentrale Wasserleitung (mit Hochdruck).

Auskunft vom März 1905.

Die Entwässerungsanlage ist in den Jahren 1901—1902 zur Ausführung gelangt und bezweckt die unterirdische Abführung der Straßen- und Hausabwässer einzelner Straßen durch Mischsystem. Fäkalien werden nicht aufgenommen.

Das natürliche Gefälle der Kanäle bis zum Vorfluter beträgt 1:250.

Die Zementrohre sind eiförmig, haben eine lichte Weite von 0,25, 0,375 bis 0,50, 0,75. Der Auslauf in den Rothbach ist mit Rückschlagklappe gegen Hochwasser versehen.

Die Tiefenlage der Kanäle beträgt 1,0 bis 1,70 m. Kellerentwässerung ist nur stellenweise erreicht.

Die Rohrkanäle haben eine Länge von 850 m, der Anschlußkanal an den Rothbach eine solche von 300 m.

An Straßensinkkästen sind 26 vorhanden.

Die Spülung erfolgt aus dem Mühlenbache, an welchen der Kanal zu diesem Zwecke angeschlossen ist.

Als Vorfluter dient der Rothbach; der Einlauf erfolgt außerhalb des Stadtgebietes ohne weitere Behandlung der Abwässer.

Lennep, 10000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch Talsperrenwasser.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist kanalisiert; die Kanäle dienen zur Ableitung der Abwässer, einschließlich der menschlichen Auswürfe und werden jährlich zweimal gespült. Ihre Unterhaltung erfordert jährlich etwa 200 Mk. Die Spüljauche gelangt in die Lennepe, nachdem zuvor eine Reinigung durch Berieselung mittels Flößgräben stattgefunden hat.

Soweit die menschlichen Auswürfe nicht durch die Kanäle zur Abschwemmung gelangen, sind zur Aufnahme derselben wasserdichte Gruben vorhanden. Es sind dies etwa ein Drittel aller entfallenden Auswürfe. Die Grubenräumung erfolgt nach Bedarf und bringt man die ausgehobenen Stoffe als Dünger auf die Felder und Gärten.

Haus- und Küchenabfälle werden auf Mengedünger verarbeitet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Systematisch durchgeführte Kanalisation mit Anschluß an jedes Haus.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

Die Stadt Lennep hat eine auch für Aufnahme der Fäkalien bestimmte Kanalisation, deren Inhalt zur Berieselung von Wiesen dient.

Sammelforschung 1902.

Beginn der Arbeiten: 1883.
Bauzeit: zwei Jahre.
Vorfluter: Lennepe (Bach).
Rieselfelder.

Auszug aus einer Festschrift zu Ehren der am 14. Oktober 1899 in Lennep tagenden Generalversammlung des Niederrheinischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege.

Die Kanalisation ist im Jahre 1883 und 1884 nach dem Schwemmsystem ausgeführt und auf die bis jetzt entstandenen neuen Straßen ausgedehnt worden. Als Rezipient für die Kanalwässer dienen die am östlichen Ausgange der Stadt gelegenen Talwiesen, denen von alters her die städtischen Abwässer zugeführt worden sind. Die Kanäle nehmen das Regenwässer, die Haus- und gewerblichen Abwässer, sowie die Fäkalstoffe auf; ihre Gesamtlänge beträgt zurzeit rund 12 km. Die Einleitung solcher Stoffe, die nicht schwemmbar sind oder die Kanalwandungen beschädigen, ist untersagt. Zur Ausführung sind — von Kurven und einigen wenigen anderen Strecken, die in Mauerwerk aus Ziegeln

ausgeführt sind, abgesehen — ausschließlich Zementrohre verwendet worden, die in einer Tiefe von 2—4 m verlegt sind. Ausnahmsweise kommen, durch besondere Umstände bedingt, größere Tiefen bis zu 6 m vor.

Zur Ausführung der in einem Zuge gelegten Kanalisation mußte eine Anleihe von 346000 Mk. aufgenommen werden.

Durch Ortsstatut ist der Anschluß bebauter Grundstücke an den Straßenkanal obligatorisch eingeführt und zugleich werden durch dasselbe die Hauptgrundsätze festgesetzt, nach welchen die Hauptentwässerungen ausgeführt werden müssen.

Für die Benutzung der Kanäle wird eine Gebühr nicht erhoben. Kanalbaukosten werden nur bei neuen Straßen mit 7,50 Mk. pro Frontmeter eingezogen. Die Kanäle sind berechnet zur Abführung einer Regenhöhe von 15 mm in der Sekunde für den inneren Stadtteil und von 10 mm für das umgebende Gelände.

Eine Klärung der Abwässer findet nicht statt und sie kann auch hinausgeschoben werden, da die gegenwärtige Berieselung Mißstände nicht hat erkennen lassen.

Liebenzell, 1220 Einw. **Württemberg.**
Schwarzwaldkreis.

Wasserversorgung durch eine Quellwasser-Gravitationsleitung. (Grahn.)

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Kanalisation.

Auskunft vom Februar 1905.

Durch die öffentlichen Ortsstraßen ziehen sich Hauptleitungen mittels Zementröhren verschiedener Größen von 25— 40 cm Lichtweite. Diese liegen ca. 80/100 cm im Boden und nehmen die Abwässer von Dächern und Küchen auf. Das Ganze fließt in einen Bach, welcher klares Quellwasser hat und nach ca. 200 m in den Nagoldfluß kommt.

Man hat ganz gute Erfahrungen damit gemacht und wurden durch die Kanalisation große Übelstände beseitigt, insbesondere übelriechende Straßenstellen im Sommer und im Winter durch Wegfall des gefrorenen Abwassers in den Straßen.

Die Gebäudebesitzer sind gezwungen, ihre sämtlichen Abwässer exkl. Abortwässer in die städtische Hauptleitung auf ihre eigenen Kosten zu leiten.

Es wurde dadurch große Reinlichkeit und sauberes Aussehen des Orts erzielt.

Lindau, 6500 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Schwaben.

Wasserversorgung: Hochdruckwasserleitung seit 1888/89, 1905 durch Zuleitung neuer Quellen bedeutend vergrößert.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Entwässerung der Stadt ist nicht einheitlich, sondern im Laufe der letzten 40 Jahre alljährlich Stück für Stück durchgeführt worden. Die neueren Kanäle bestehen aus Zement- und Steingutröhren. Die Errichtung eines großen Sammelkanals auf der nördlichen Seeauffüllung erfolgte 1900. Die Abfuhr der Fäkalien wird



mittels einer städtischen Dampflatrinenpumpe geplant. In etwa 60 Häusern ist seit einigen Jahren das Mouras-Schwemmsystem eingeführt, das sich bisher sehr bewährt hat.

Auskunft vom November 1904.

Es ist zu berichtigen, daß die erwähnte Einrichtung des Sammelkanals nicht 1900 erfolgt ist, sondern erst in den nächsten Jahren zur Ausführung kommen wird. Die Räumung der Abortgruben wird jetzt durch einen städtischen Latrinensauger „Evakuator" von der Firma Wegner in Berlin bewerkstelligt.

Die pneumatische Entleerung und die Abfuhr ist seit 1902 obligatorisch.

Lippstadt, St., 14 560 Einw. Reg.-Bez. Arnsberg. **Preußen.**

Zentrale Wasserleitung, die aus vier Rohrbrunnen von 1,5 m Durchmesser und 3,0—5,0 Tiefe gespeist wird. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist zum größten Teil kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, lediglich zur Abführung der Abwässer in die Lippe, welche ungefähr 20 cbm Wasser bei 1,82 m Geschwindigkeit in der Sekunde führt. Sämtliche Kanäle werden durch fließendes Wasser gespült. Die Reinigung der Straßenkanäle findet dreimal, die der Regeneinlässe 24 mal im Jahre statt.

Zur Aufnahme der menschlichen Auswürfe sind gewöhnliche wasserdichte Gruben im Gebrauch, wobei stellenweise ein Zumischen von Torfmull stattfindet. Jeder Hausbesitzer sorgt nach eigenem Gutdünken für die Beseitigung der Auswürfe, welche als Dünger verwendet und bis auf 1—2 Stunden Entfernung verfrachtet werden.

Haus- und Küchenabfälle werden, teilweise zusammen mit den Auswürfen, auf Mengedünger verarbeitet.

Die Straßen werden wöchentlich zweimal gereinigt, wofür die Hausbesitzer Sorge zu tragen haben. Zum Sprengen der Straßen bei heißem und staubigem Wetter sind zwei städtische Sprengwagen vorhanden, welche aus der städtischen Wasserleitung gespeist werden. Der Unternehmer erhält für Tag und Pferd 7 Mk.

Lörrach, 12 000 Einw. Amtsbezirk Konstanz. **Baden.**

Wasserversorgung durch Grundwasserleitung. *(Grahn.)*

Auskunft aus 1903.

Die Stadt ist zu sechs Achtel kanalisiert. Soweit die Kanalisation durchgeführt ist, sind sämtliche Häuser an dieselbe angeschlossen. Etwa 6000 Einwohner haben Anschluß. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle.

Die Abwässer aus dem Schlachthaus gehen ohne Vermittlung einer Kanalisation direkt in den Wiesefluß.

Das Kanalwasser wird durch Kiesfiltration in einem Klärbassin mit bisher gutem Erfolge gereinigt und geht dann in den Fluß.

Auskunft vom Juli 1905.

Die Stadt ist ganz kanalisiert, sämtliche Häuser haben Anschluß an die Kanalisation.



Ludwigsburg, 19436 Einw. **Württemberg.**
Neckarkreis.

Zentralwasserwerk für Quell- und Grundwasser. *(Grahn.)*

Krks.-Lex. 1900.

Kanalisation 1873 begonnen, ohne Anschluß der Fäkalien. Die Kanalwässer fließen ohne Vorbehandlung in den Neckar.

Auskunft vom November 1904.

Mit dem Bau von Wasserableitungskanälen wurde im Jahre 1873 begonnen.

Der erste Hauptkanal in der vorderen Schloß- und Stuttgarter Straße wurde vom Staat in Gemeinschaft mit der Stadtgemeinde hergestellt und dient als Sammelkanal für die eigentliche Altstadt.

Im Jahre 1876 wurde der zweite Sammelkanal in der Talstraße begonnen, welcher das Abwasser vom westlichen Stadtteil aufnimmt.

Im Jahre 1902 wurde mit dem Bau des dritten Hauptkanals angefangen, der dazu bestimmt ist, das Abwasser vom östlichen Stadtteil abzuführen.

Jedes Jahr wird eine entsprechende Strecke Kanalbau ausgeführt. In den letzten zwei Jahren wurden außerordentliche Kanäle hergestellt, teilweise als Paralleldohlen, da die vermehrte Bautätigkeit dies erforderte.

Es ist das Mischsystem durchgeführt, d. h. es werden Regenwasser und Schmutzwasser zusammen geleitet. Dem Kanalnetz werden zugeführt Regenwässer, das Küchenabwasser sowie die Abwässer von den Fabriken und Kasernen.

Die Wasserableitung ist in drei Zonen geteilt: I. Zone östliches Stadtgebiet; II. Zone mittleres Stadtgebiet und III. Zone westlicher Stadtteil.

Es besteht natürliches Gefälle bis zum Auslauf in den Tälesbach, einem kleinem, dem 3 km entfernten Neckar zufließenden Bach.

Die früheren Hauptkanäle wurden von Beton hergestellt und mit einer Steinzeugsohle versehen. Die in neuerer Zeit ausgeführten Kanäle sind mit hartgebrannten Backsteinen in Zementspeis vermauert ausgeführt. Auch diese Kanäle haben Steinzeugsohlen. Die Sammelkanäle haben sämtlich das sogenannte Eiprofil mit Ausnahme der untersten Strecke vom westlichen Stadtteil, wo besonderer Verhältnisse halber ein rechteckiger Querschnitt mit Betoneisendecke zur Ausführung gebracht wurde. Dieser lichte Querschnitt beträgt 2,93/1,75 m.

Weiter oben wechselt der Querschnitt und wird teils kreisförmig, teils eiförmig. Kreisquerschnitt 1,72 m Durchmesser, Eiform 1,44/0,96 m. Der Sammelkanal vom östlichen Stadtteil ist ebenfalls eiförmig, aber der Kreisform ziemlich genähert, lichte Weite 1,73/1,46 m.

Der Sammelkanal des mittleren Stadtteils hat einen eiförmigen Querschnitt von 1,44/96 m.

Der kleinste Querschnitt für die gemauerten Kanäle ist ebenfalls eiförmig und 0,90/0,60 m im Lichten weit. Kreisrunde Röhren von Steinzeug haben einen Durchmesser von 0,60 m. Die kleinste Lichtweite für Rohrkanäle in den Straßen ist 0,25 m Durchmesser.

Zementröhren werden für die Straßenentwässerung nicht verwendet, da viele Metallwarenfabriken vorhanden sind, welche mit Säure arbeiten.

Das Niederschlagsgebiet für den westlichen Stadtteil ist im ganzen zu 158 ha berechnet

Das Regengebiet für den mittleren Stadtteil berechnet sich zu 57½ ha, für den östlichen Stadtteil zu 165 ha.

Die maximale Niederschlagsmenge ist zu 125 Sekl. pro Hektar angenommen.

Die Abflußziffer ist zu 60 Proz. der niederfallenden Regenmenge berechnet, also zu 75 Sekl. auf das Hektar. Die durchschnittliche tägliche Menge des Abwassers beträgt etwa 150 bis 170 cbm in 24 Stunden.

Die höchste Menge des pro Tag abzuführenden Wassers ist berechnet:

a) für den östlichen Stadtteil zu 11 670 Sekl.,
b) „ „ mittleren „ „ 3 807 „
c) „ „ westlichen „ „ 10 553 „
= 26 030 Sekl.

Für diese Höchstleistung wird der Bach im Täle, welcher in der nächsten Zeit hergerichtet werden soll, vorgesehen. Derselbe erhält einen lichten Querschnitt von 2,50/1,55 m mit einer vertieften Wasserrinne von 0,60/0,40 m. Dieser Wasserabzugsgraben soll betoniert werden und erhält ein Gefälle von ca. 3 Proz.

Regenauslässe sind nicht vorhanden.

Durchschnittlich liegen die Kanäle mit der Sohle etwa 3 bis 4 m unter der Straßensohle, so daß in den meisten Stadtteilen eine Kellerentwässerung möglich ist.

Gesamtlänge: Hauptkänäle 3625 m, Seitenkanäle 2530 m, Röhrenkanäle 10 280 m.

Bei den durchweg sehr günstigen Gefällverhältnissen sind in den Kanälen keine besonderen Spülvorrichtungen eingebaut. Die Spülung erfolgt ganz von selbst bei jedem größeren Niederschlag.

Das Abwasser fließt bis jetzt ohne Klärung in den Bach im Täle und von da in den Neckar. Nur in einzelnen Anwesen (z. B. Krankenhaus) wird das Abwasser geklärt. In Verbindung mit der geordneten Herstellung dieses Wasserabzugsgrabens soll auch eine biologische Kläranlage vorgesehen werden.

Das Abwasser ist im allgemeinen gut verdünnt, da fortwährend aus dem Feuersee wie aus anderen Quellen ganz reines Wasser den Hauptkanälen zufließt.

Ludwigshafen, 70 212 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Pfalz.

Wasserversorgung erfolgt durch zentrale Leitung mit zwei Gewinnungsstellen. Die eine 1895 in Betrieb genommen, 1896 erweitert, bezieht das Wasser aus einem dem Haardtgebirge entstammenden Grundwasserstrom. Die andere im Jahre 1903 unmittelbar am Rhein angelegte Entnahmestelle wird aus einem parallel mit dem Rheinstrom fließenden Grundwasserstrom gespeist. Eine Erweiterung dieser Anlage wird 1905 bezw. im Frühjahr 1906 vorgenommen.

1877. Gordon, J., Bericht über die Kanalisation des Schleusengrabens der Stadt Ludwigshafen. Ludwigshafen 1877.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist mit einem Kostenaufwand von 750 000 Mk. (einschließlich der Anlagekosten eines Pumpwerkes) kanalisiert. Die Kanäle leiten, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, Haus- und Regenwässer in den Rhein, welcher bei mittlerem Wasserstande eine Wassermenge von etwa 100 000 cbm mit einer Geschwindigkeit von etwa 1,00 m in der Sekunde fortführt. Für die Spülung der Kanäle sind ver-

schiedene Einrichtungen, als Spültüren, Klappenschieber usw., getroffen. Die jährlichen Unterhaltungskosten des Kanalnetzes betragen etwa 12 000 Mk. Die Ableitung der Abwässer einzelner Fabriken hat infolge widerlicher und belästigender Gerüche zu Klagen Veranlassung gegeben.

Wasserdicht gemauerte Gruben mit Entlüftungsvorrichtungen dienen allgemein als Ansammlungsort der menschlichen Auswürfe. In etwa 150 Häusern bestehen Aborte mit Wasserspülung bezw. mit Trockengeruchverschlüssen. Die Entleerung der Gruben erfolgt mindestens zweimal jährlich auf pneumatischem Wege in luftdicht verschlossene, eiserne Tonnen und ist einem Unternehmer übertragen, welcher städtischerseits beaufsichtigt wird. An Kosten erwachsen den Einwohnern hieraus 0,80 Mk. für je 1 cbm unverdünnter bezw. 0,50 Mk. für je 1 cbm Auswürfe, welche aus Aborten mit Wasserspülung entleert werden. Die Auswürfe werden zeitweise in außerhalb der Stadt gelegenen Gruben angesammelt bezw. auf Mengedünger verarbeitet und an Landwirte verkauft.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Stadt ist mit Ausnahme von Friesenheim kanalisiert in zwei getrennten Systemen, welche noch nicht völlig ausgebaut, aber nach einem Pumpwerk und in den Rhein geleitet sind. Fäkalien kommen nur in vereinzelten Fällen durch Grubenüberläufe hinein.

Auskunft vom Oktober 1904.

Der südliche und nördliche Stadtteil sind mit 7 380 lfd. m gemauerten 82 280 lfd. m Zementrohrkanälen versehen, an welche 53 000 Einwohner mit rund 320 ha Fläche angeschlossen sind. Die Kanäle führen das Niederschlagswasser, Fabrik- und Haushaltungswasser ab; bei vielen Hausanschlüssen sind, entgegen der Vorschrift, Abortgrubenanschlüsse hergestellt.

Die Hauptsammler beider Stadtteile vereinigen sich nach event. Entlastung durch längs des Rheins verteilte Notauslässe an der Kreuzung der Kanal- und Friesenheimer Straße, münden hier in einem Profil 100/150 cm l. W. in den Rhein; dort tritt die seit dem Jahre 1882 in Betrieb befindliche Pumpstation in Tätigkeit, sobald der Rheinwasserstand 4,50 m an dem Ludwigshafener Pegel übersteigt.

Außer vorgenannten münden die Abwässer einiger Fabriken, wie Gebr. Giulini, Dr. Raschig, Gebrüder Sulzer, der Badischen Anilin- und Sodafabrik, weiter die Abwässer der sogenannten Villenkolonie in den Rhein.

Zurzeit ist die Stadtgemeinde damit beschäftigt, ein für die Bebauung von 1000 ha bemessenes Kanalisationsprojekt zu bearbeiten, bei welchem auch die Frage der Fäkalieneinleitung bezw. von Kläranlagen ihre Erledigung zu finden haben wird.

Lüdenscheid, Stadt, 27 000 Einw. Reg.-Bez. Arnsberg. **Preußen.**

Die Wasserversorgung geschieht teils durch Quellwasserleitung aus einem im Gomertgebirge in den ersten 80er Jahren angelegten Stollen von 3000 m Länge, der später durch verschiedene 2250 lfd. m lange Quellenfassungen ergänzt wurde, teils durch neun an dem Ufer der Verse 1889 aus Zementbeton hergestellten Kesselbrunnen von 1,0 m Durchmesser und 5 m Tiefe. 1895 ist das Wasserwerk in den Besitz der Deutschen Wasserwerks-Aktiengesellschaft in Berlin übergegangen. Leistungsfähigkeit des Werkes 1000 cbm. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Der Ackerbau ist unbedeutend, da der Boden steinig und daher wenig ergiebig ist.

Die Stadt ist teilweise kanalisiert. Die Kanäle, welche künstlich gespült werden, dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer, welche zu zwei Drittel in den Rahmederbach und zu einem Drittel in den Schlitten- und den Espebach gelangen. Der Rahmederbach hat etwa 1 m mittlere Stromgeschwindigkeit und führt eine kleinste Wassermenge von 30 Sekl. an der Zu-

flußstelle der städtischen Abwässer und 750 l an seiner Einmündungsstelle in die Lenne. Angeblich soll das Wasser zu viel Schlamm führen und deshalb die Sammelteiche bald verschlammen. Eine Kanalisation der ganzen Stadt wird demnächst zur Ausführung gelangen, wofür die Kosten auf etwa 65 000 Mk. veranschlagt sind.

Die Entleerung der menschlichen Auswürfe aus den Abortgruben geschieht nach Bedarf und wird von einem Unternehmer ausgeführt, welcher für jede Tonne = 1 cbm 3 Mk. erhält. Es bestehen außerdem etwa 30 Aborte mit Wasserspülung, sowie in zwei höheren Schulen Aborte mit Torfmullstreuung. Mit letzteren ist man sehr zufrieden. Die abgefahrenen Auswürfe werden mit den Schlachthofabfällen vermengt und als Dünger an Landwirte verkauft.

Die Beseitigung der Haus- und Küchenabfälle erfolgt seitens der Stadt durch regelmäßige Abfuhr mit einem Kostenaufwande von 4000 Mk. jährlich. Bis jetzt werden diese Abfälle zur Auffüllung tiefliegender Ländereien benutzt, doch beabsichtigt man dieselben zu verbrennen.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation geplant.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

Die Kanalisation von Lüdenscheid ist wesentlich gefördert; nach Anlage einer Filterschicht sollen auch die Fäkalien durch die Kanalisation entfernt werden.

Auskunft des Stadtbauamtes vom November 1904.

Die Stadt Lüdenscheid liegt auf einem Gebirgsrücken des Sauerländischen Berglandes, im Mittel ca. 420 m über dem Meere. Das Stadtgebiet selbst ist meistenteils sehr stark hügelig.

Im Stadtgebiet haben drei nach verschiedenen Richtungen fließende Bäche ihren Ursprung, in welche die Abwässer des hiernach naturgemäß in drei verschiedene Gebiete eingeteilten Gesamtentwässerungsgebietes geleitet werden.

Das gesamte Entwässerungsgebiet, welches für die Kanalisation in Frage kommt, umfaßt ca. 200 ha mit zurzeit rund 27 000 Einwohnern.

Hiervon entwässern ca. 140 ha mit augenblicklich 17 000 Einwohnern nach dem sogenannten Rahmeder Bach, von welchem die Abwässer weiter in die Lenne gelangen.

Der nach dieser Seite entwässernde Stadtteil ist hauptsächlich in den letzten Jahren bereits zum größten Teil neu kanalisiert worden, wogegen in den zwei andern Entwässerungsgebieten, von denen das eine mit einer Fläche von 20 ha nach dem Elsper Bach und das andere ca. 40 ha umfassende Gebiet nach dem sogenannten Schlittenbach entwässert, die Neukanalisation nur zum geringen Teile durchgeführt ist.

Zur Ausführung ist das Schwemmsystem gekommen. Der Berechnung für die Größenverhältnisse der Kanäle ist eine Maximalregenhöhe von 30 mm und eine dieser Regenhöhe entsprechende Regenmenge von 84 Sekl. zugrunde gelegt.

Es wurden bisher sämtliche Gewerbe- und Hausabwässer (mit Ausnahme der Fäkalien), sowie das in Rinneneinläufen gesammelte Niederschlagswasser den Kanälen zugeführt.

Zur Klärung dieser Abwässer für den bis jetzt ordnungsmäßig kanalisierten Stadtteil wurde im Jahre 1897 im Rahmedertal eine Kläranlage, entsprechend einer erlassenen Regierungsverfügung, erbaut.

Die Kläranlage bestand bis zum letzten Jahre aus drei hintereinander liegenden, größeren Klärteichen, in welchen die Abwässer auf mechanischem Wege durch Sedimentierung geklärt wurden.

Nachdem im vorigen Jahre die Erlaubnis zur Einführung der Fäkalien in die Kanäle für das nach dem Rahmeder Bach entwässernde Stadtgebiet von der Königl. Regierung erlangt war, ist die bestehende Kläranlage den verlangten Vorschriften entsprechend umgebaut.

Es gelangen nunmehr die Abwässer nach Passieren eines Sandfanges mit Grobrechen in eine aus zwei kleineren Teichen bestehende Vorbeckenanlage, in welcher bereits eine gute Vorklärung stattfindet.

Nach dieser Vorklärung durchlaufen die Wässer, welche bis zu einer fünffachen Verdünnung der Kläranlage zugeführt werden, wiederum zwei größere Klärteiche und gelangen von hier aus auf eine aus einer ca. 2,00 m hohen reinen Kesselschlackenschicht bestehende Filteranlage.

Über diese Filterschicht werden die Abwässer mittelst Holzrinnen gleichmäßig verteilt und hier nach dem Tropfverfahren einer letzten Klärung unterzogen.

Durch auf der Sohle dieser Anlage eingebaute Drainageleitungen erfolgt der Abfluß des nunmehr gänzlich geklärten Wassers in den Rahmederbach.

Die Kanäle selbst sind, soweit sie als Sammelkanäle einen größeren Querschnitt erfordern, in Eiform mit Ziegelsteinen und Zementmörtel und einer Sohle aus Tonschalen hergestellt. Sämtliche Nebenleitungen und Anfangsprofile sind mit innen und außen glasierten größtenteils ebenfalls eiförmigen und nur in den kleineren Dimensionen mit kreisrunden Tonröhren ausgeführt.

Die Tiefenlage der Kanäle ist nach den in Betracht kommenden Kellertiefen und möglichst so festgelegt, daß, wo nicht die Beseitigung der in den meisten Straßen vorhandenen größeren Felsmassen allzu bedeutende Unkosten erforderte, eine Entwässerung sämtlicher Kellersohlen stattfinden kann.

An allen Straßenkreuzungspunkten und bei sämtlichem Richtungs- und Gefällwechsel der Kanäle, im übrigen in Abständen bis zu 80 m sind besteigbare Revisionsschächte, von welchen aus die erforderliche Spülung der Kanäle vorgenommen wird, eingebaut.

Die Rinneneinläufe, welche in der nötigen Anzahl angebracht sind, sind so eingerichtet, daß der in dieselben gelangende Straßenschlamm hierin zurückgehalten und je nach Erfordernis mittels Schlammwagen ausgefahren wird.

Die Abwässer des gesamten Schlachthausbetriebes, Blut, tierische Auswurfstoffe, Kot usw., Spülwasser usw. aus den Beamtenwohnungen werden besonders geklärt. Sie gelangen zuerst in eine Vorgrube, wo durch ein Sieb Därme, Knochen usw. zurückgehalten werden. Von da kommen sie in einen Schlamm- und Fettfang, alsdann in eine Siebgrube, in der sie drei verschiedene feine Siebe durchlaufen müssen. Dann gelangen die Abwässer in einen großen Klärbrunnen, der, ebenso wie der Schlamm- und Fettfang, eine Schlammpumpe erhält. Nachdem die Abwässer dann noch ein horizontales Koksfilder passiert haben, verlassen sie durch eine Kontrollgrube die Anlage. Durch Mischung mit Kalkmilch (in großen Klärbrunnen) werden die Abwässer gleichzeitig desinfiziert.

Mainz, 91 500 Einw. **Großherzogtum Hessen.**

Zentrale Wasserversorgung mit Grundwasser.

1882. Die Kanalisation der Stadt Mainz. Zentralbl. für allgem. Ges.-Pfl. (Bonn), Bd. I, S. 189, 261.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist mit einem Kostenaufwand von insgesamt 2 500 000 Mk. kanalisiert; die Kanäle leiten, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, Haus- und Regen-

wässer in den Rhein, welcher bei Mittelwasser eine Wassermenge von etwa 1800 cbm mit einer Geschwindigkeit von 1 m in der Sekunde fortführt. Für Spülung und Reinigung des Kanalwassers werden jährlich etwa 10 000 Mk. verausgabt, während an laufenden Unterhaltungskosten rund 4000 Mk. erforderlich sind.

Zur Ansammlung der menschlichen Auswürfe sind 3285 Häuser mit Gruben-einrichtung versehen; hiervon empfangen 1077 Gruben ihren Inhalt aus Aborten mit Wasserspülung. Sodann besteht in 40 Häusern das Kübel- und in zwei Häusern das Tonnensystem. Öffentliche Bedürfnisanstalten verwenden mit gutem Erfolg Torfmull zur Bindung der Auswürfe. Die Abfuhr der Auswürfe ist stadtseitig einem Unternehmer übertragen, welcher mittels Dampfmaschinen, welche der Stadt gehören und für deren Benutzung er 0,05 Mk. für jeden ausgehobenen Hektoliter Auswürfe an dieselbe zu zahlen hat, die Entleerung in luftdicht verschlossene, eiserne Fässer vornimmt. Ist der Grubeninhalt nicht durch Wasser verdünnt, so erfolgt die Grubenräumung für den Eigentümer kostenlos, andernfalls sind je nach dem Grade der Verdünnung der Auswürfe für je 1 hl 0,15—0,25 Mk. zu zahlen. Der Unternehmer sammelt die Auswürfe in größeren, außerhalb der Stadt gelegenen Gruben an und verkauft an Landwirte einen Hektoliter mit 0,07—0,16 Mk., je nachdem dieselben eine mehr oder weniger große Menge auf einmal abnehmen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß man aus Aborten mit Wasserspülung stammende Auswürfe, der Abfuhrkosten wegen, durch Einleiten in die Kanäle bezw. Gewässer zu beseitigen sucht. Eine Verfrachtung der Auswürfe findet mittels der Eisenbahn auf eine Entfernung bis zu 34 km statt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die städtische Kanalisierung wurde 1875 begonnen und 1891 beendet. Die Gesamtlänge der Kanäle beträgt zurzeit 62 508,80 lfd. m. Die aufgewendeten Kosten belaufen sich auf 2 231 697 Mk. System: Schwemmkanalisation. Die Einleitung der Fäkalien in den Rhein ist in Aussicht genommen. Die Entleerung der Gruben findet bis jetzt auf pneumatischem Wege statt und werden die Fäkalien landwirtschaftlich verwertet.

Ohlmüller, Gutachten des Reichsgesundheitsrates über die Einleitung des Mainzer Kanalwassers einschließlich der Fäkalien in den Rhein usw. Arb. a. d. K. Ges.-A. 1903, Bd. XX, S. 258.

Hieraus:

„Die Stadt Mainz ist auf einem Gelände erbaut, welches am linken Rheinufer ansteigt; die größte Erhebung am Cästrich beträgt etwa 35 m; mit wenigen, schwachen, wellenförmigen Unterbrechungen ist die Steigung gleichmäßig.

Das ganze Stadtgebiet ist kanalisiert; die Kanäle ziehen teils auf dem kürzesten Wege zu Tale, teils verfolgen sie die Längsrichtung des Bergrückens; bei ersteren vollzieht sich die Spülung durch das gute Gefälle, bei letzteren wird sie unter Benutzung von Schleusen durch das von obenher zufließende Kanalwasser sowie durch Leitungswasser bewirkt. Das Kanalwasser der Altstadt und der Neustadt vereinigt sich in der Talsohle in je einem Hauptkanal, aus welchem es bei dem Raimunditor bezw. bei dem Rheintor an der Wallstraße nach dem Rhein abfließt oder bei höherem Pegelstande abgepumpt wird.

Die Stadt leitet ihr Kanalwasser in den Rhein. Zurzeit nehmen die Kanäle die gesamten Haushaltungsabwässer, die Abwässer aus einigen Fabriken, Brauereien, aus dem Schlacht- und Viehhof, der Armeekonservenfabrik, ferner die Spülwässer von den Straßen und das Niederschlagswasser auf. Die Fäkalien werden durch Abfuhr beseitigt; es ist aber bekannt, daß ein nicht bestimmter Anteil derselben den Kanälen unberechtigterweise übergeben wird, namentlich seitdem die Einführung von Wasserklosetts in Verbindung mit Gruben gestattet worden ist. Eine Reinigung des Kanalwassers findet nur insofern statt, als Schlammkästen, wie dies bei regelrechter Kanalisation allenthalben geschieht, die gröbsten Sinkstoffe abfangen.

Beurteilung der geplanten Einleitung der Mainzer Kanalwässer einschließlich der Fäkalien in den Rhein.

Wenn die Stadt Mainz ihr Vorhaben ausführt, mit dem jetzigen Kanalwasser die Fäkalien zu reinigen, das ganze städtische Abwasser in einer Kläranlage zu reinigen und dann in den Rhein zu leiten, so werden hierdurch nach den vorstehenden Untersuchungen und Erwägungen keine bleibenden Veränderungen des Rheinwassers eintreten, welche man als störende Verunreinigung bezeichnen könnte. Dies gilt nur bezüglich der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Flußwassers und dessen Keimgehalt im allgemeinen; auf die Bedeutung des Zutrittes von Krankheitserregern wird später noch näher eingegangen werden müssen.

Es sei noch bemerkt, daß mit der Einleitung des gereinigten Abwassers eine Gefahr für die Fischzucht nicht entsteht. Nach seiner Beschaffenheit könnte dieses nur durch Entziehung des freien Sauerstoffs aus dem Wasser schädlich wirken.

Selbstverständlich wird man in der Leistungsfähigkeit der zu errichtenden Reinigungs- und Kläranlage den besten Erfolg anstreben müssen. Hierher gehört in erster Linie eine gründliche Beseitigung der gröberen Schwimmstoffe aus dem städtischen Abwasser. Es ist zwar weniger zu befürchten, daß sich diese bei Niederwasser am Ufer ablagern werden; denn diese sind steil abfallend und die Strömungsgeschwindigkeit ist hier wenig geringer als in der Mitte des Flusses. Aber die Buhnen bilden Fangvorrichtungen, und mit Recht wird es als eine häßliche Verunzierung des Wasserlaufes empfunden werden, wenn auf dessen Spiegel oder in der Mitte des Stromes ekelerregende Gegenstände, wie Papier, Stopfen und dergl., schwimmen. Auf deren Zurückhaltung muß besonderer Bedacht genommen werden.

Auch hinsichtlich der Entfernung von Sinkstoffen ist die Errichtung einer Kläranlage von einschneidender Bedeutung, um die Veränderung des Flußwassers auf das tunlichst kleinste Maß zurückzuschrauben. . . . .

Gegen die Einrichtung von Notauslässen in Mainz ist nichts einzuwenden, wenn sie mit Abfangvorrichtungen für gröbere Schwimmstoffe versehen und ihre Ausmündungen an Stellen verlegt werden, an welchen sich keine Flußbäder, Waschanstalten oder Liegeplätze von Schiffen befinden. Das Flußwasser würde zur Benutzung für solche Zwecke unappetitlich, und es soll hier noch ein anderer Punkt gestreift werden, nämlich die Übertragung ansteckender Krankheiten. . . . .

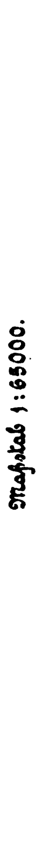
Um die Gefahr der Typhusübertragung tunlichst abzumindern, wird man zunächst bedacht sein müssen, diese Krankheitserreger zu vernichten, ehe sie zum Kanalwasser treten. Dies gelingt in befriedigender Weise, wenn neben der schon bestehenden Anzeigepflicht ein häuslicher Desinfektionszwang für jeden Typhusfall ortspolizeilich vorgeschrieben wird. Hierdurch wird schon der größte Teil der Typhusbazillen unschädlich gemacht. Freilich wird es nicht zu umgehen sein, daß manche der Hausdesinfektion entgehen; es wird dies der Fall sein, ehe der Erkrankte oder wenn er überhaupt nicht in ärztliche Behandlung kommt. Doch sind die letzteren Fälle nur Ausnahmen und verhältnismäßig selten. Aber auch diese Bazillen werden nicht ohne weiteres zum Rheinwasser gelangen. Bekanntlich werden die Typhusbazillen von den Erkrankten durch die Darmentleerungen und den Harn ausgeschieden; in ersteren sind sie zur größeren Anzahl im Kot eingeschlossen,

im Harn sind sie frei beweglich. Durch die Klärung des Kanalwassers in der Reinigungsanlage werden die an körperlichen Stoffen haftenden Typhusbazillen mit niedersinken, auch die in der Flüssigkeit frei sich bewegenden Bazillen werden durch den Klärvorgang, der überhaupt eine Verminderung der Keimzahl bedingt, großenteils mit niedergerissen werden. Die Wirkung der Hausdesinfektion und des Klärvorganges ist keine vollständige, aber auch in ihrem Maße nicht zu unterschätzen. Es ist das mögliche, was hierin erreicht werden kann. Diejenigen Typhusbazillen, welche trotzdem zum Rhein gelangen, sind freischwimmende und unterliegen deshalb um so mehr schädigenden Einflüssen. Da sie nicht an Kotpartikeln haften, welche für sie gewissermaßen Ernährungszentren darstellen, so werden die Bedingungen für ihre normale Entwicklung durch das Flußwasser plötzlich geändert und ungünstig gestaltet; die schädigende Wirkung des Lichtes wird sich bei den entblößten Typhusbazillen um so stärker entfalten. Es liegen noch keine Versuche vor, wie lange sich Typhusbazillen im freien Flußwasser lebensfähig halten, aber die Erfahrung spricht mehr dafür, daß dies nur kurze Zeit ist. Wenn dies nicht der Fall wäre, so müßte man erwarten, daß dort, wo Menschen fortdauernd mit dem Wasser in Berührung kommen (Schiffsbevölkerung), auch die Typhuserkrankungen reihenweise auftreten, dagegen werden immer nur vereinzelte Fälle beobachtet. Diese sind weit mehr darauf zurückzuführen, daß Wasser an einer Stelle des Flusses getrunken wird, an welcher kurz vorher ein Typhuskranker seine Dejektion abgesetzt hat, als auf den fast gleichmäßigen Zutritt solcher Bazillen durch städtische Abwässer.

Immerhin muß man bestrebt sein, die Gefahr der Infektionsmöglichkeit noch durch weitere Maßnahmen zu verringern. Wird das Flußwasser in verhältnismäßig kurzen Abständen unterhalb der Einleitungsstelle städtischer Abwässer zu Trinkzwecken benutzt, so wird man die Einleitung überhaupt verbieten, auch wenn die Fäkalien ausgeschaltet sind. Denn mit dem Waschwasser und dem Harn, der häufig statt in die Abortgrube in den Kanal ausgegossen wird, gelangen Typhusbazillen zum Fluß. Bei Mainz wird das Rheinwasser unterhalb der Stadt von keiner Ortschaft zur Versorgung entnommen. Die Zahl der beim Waschen am Flußufer möglichen Ansteckungen ist so gering, daß sie ein Einleitungsverbot der städtischen Abwässer nicht rechtfertigen würde. Unter den in Mainz 1892 bis 1901 aufgetretenen Typhuserkrankungen ist keine Wäscherin verzeichnet. Mehr gefährdet ist dagegen die Schiffsbevölkerung; unter den in diesem Zeitraum gemeldeten 230 Personen befinden sich 21 (9 Proz.), welche sich auf Schiffen oder Flößen infiziert hatten. Dies ist wohl zum Teil auf die Unsitte dieser Berufsklasse zurückzuführen, das Flußwasser zu trinken. Es ist daher an den Landungsplätzen für bequeme Entnahmestellen guten Trinkwassers zu sorgen, damit die Schiffsbevölkerung diese benutzt.

Als besondere Vorsichtsmaßregel muß empfohlen werden, Bedacht darauf zu nehmen, daß in Zeiten von Epidemien, deren Erreger durch das Wasser verschleppt werden, eine allgemeine Desinfektion der Abwässer erfolgen kann.

Zur Reinigung des Mainzer Kanalwassers einschließlich der Fäkalien wird eine mechanische Klärung vor der Einleitung als ausreichend erachtet. Werden hierbei, wie auch bei den Notauslässen, die gröberen Schwimmstoffe abgefangen, so werden keine Unzuträglichkeiten entstehen. Die Einleitung des geklärten Abwassers wird, wie das Wiesbadener Bei-



Der Rheinstrom zwischen Weisenau und Budenheim.

Maßstab 1:65000.

Nach Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XXI.

spiel gelehrt hat, das Flußwasser in seiner chemischen Beschaffenheit nur unwesentlich verändern; das Eintreten von lästigen Fäulniserscheinungen ist ausgeschlossen. Die Keimzahl im Flußwasser wird sich vorübergehend erhöhen, aber schon oberhalb Budenheim auf den natürlichen Stand abgefallen sein. Um die Gefahr der Typhusübertragung auf das tunlichste Maß einzuschränken, ist häusliche Desinfektion vorzuschreiben und für Entnahmestellen einwandfreien Trinkwassers für die Schiffsbevölkerung zu sorgen. Die Einrichtung von Bade- und Waschgelegenheiten unterhalb der Einleitungsstelle des geklärten Abwassers und unterhalb der Mündungen der Notauslässe ist zu verbieten.

Unter solchen Bedingungen wird die Einleitung des Mainzer Kanalwassers einschließlich der Fäkalien in den Rhein als zulässig erachtet.

Als Ort für die Errichtung der Kläranlage dürfte eine Stelle unterhalb Mombach zu wählen sein; dabei wäre Gelegenheit, die Kläranlage durch Abgabe von Abwasser aus ihrer Zuleitung an den Acker- und Gartenbau zu entlasten.

Zusammenfassung.

Die vorstehend mitgeteilten Untersuchungsergebnisse und die daran geknüpften Erörterungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Einleitung des gegenwärtigen Mainzer Kanalwassers, bestehend aus dem gesamten Haushaltungsabwasser, aus dem Abwasser aus Fabriken, dem Schlachthof und der Armeekonservenfabrik und aus dem Straßenreinigungs- und Niederschlagswasser bedingt eine so geringe Veränderung der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Rheinwassers, daß dieselbe durch die üblichen Untersuchungsmethoden nur andeutungsweise, nämlich durch eine unwesentliche Verminderung des freien Sauerstoffs, erkennbar wird.

2. Durch dieses Kanalwasser wird vorübergehend eine Vermehrung der Keimzahl im Rheinwasser hervorgerufen, welche nach kurzem Lauf wieder verschwindet.

3. Werden zu dem jetzigen Kanalwasser von Mainz die Fäkalien zugegeben, so wird nach der angestellten Berechnung die Vermehrung des Trockenrückstandes im Rheinwasser unwesentlich sein, auch unter der Annahme einer bedeutenden Vermehrung der Einwohnerzahl der Stadt und einer Verteilung des städtischen Abwassers auf nur ein Drittel des linken Rheinarmes bei Mainz.

4. Die Zulässigkeit der Einleitung der Mainzer Abwässer nach voraufgegangener Klärung wird durch die Untersuchungen über den Einfluß der Wiesbadener geklärten Abwässer auf den Rhein unterstützt.

Die Einleitung des Wiesbadener geklärten Abwassers verursacht nur unbedeutende Veränderung der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Rheinwassers.

Die hierdurch bedingte Erhöhung der Keimzahl im Rheinwasser sinkt nach kurzem Lauf auf die normale Grenze zurück.

5. Die Einleitung des Mainzer Kanalwassers einschließlich der Fäkalien wird für zulässig erachtet unter folgenden Bedingungen:

a) Das gesamte städtische Abwasser ist von Schwimm- und Sinkstoffen bis zur Größe von 3—2 mm Durchmesser durch eine mechanische Kläranlage zu befreien.

b) Die Einleitung des geklärten Abwassers soll so geschehen, daß möglichst rasch eine Vermischung mit dem Flußwasser erfolgt.

c) Die Notauslässe sind mit Vorrichtungen zur Zurückhaltung der gröberen Schwimmstoffe zu versehen.
d) Dicht unterhalb der Einleitungsstelle des geklärten Abwassers und unterhalb der Mündungen der Notauslässe ist die Errichtung von Wasch- und Badeanstalten und Schiffsliegeplätzen in der Regel zu verbieten.
e) Bei Typhus ist neben der Anzeigepflicht ein häuslicher Desinfektionszwang polizeilich anzuordnen.
f) Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß in Zeiten von Epidemien, deren Erreger durch das Wasser verschleppt werden, eine allgemeine Desinfektion der Abwässer erfolgen kann.
g) Es ist dafür zu sorgen, daß der Schiffsbevölkerung an den Anlegestellen und Liegeplätzen einwandfreies Trinkwasser leicht zugänglich ist."

Auskunft vom Dezember 1904.

Mainz liegt am linken Rheinufer, der Mainmündung schief gegenüber, größtenteils auf angeschwemmten Boden. Der südwestliche kleinste Teil der Stadt erhebt sich mit zum Teil steil ansteigenden Straßen etwa 30 m über die mittlere Stadt.

Vor Einführung der Neukanalisation hatte Mainz kein einheitliches Kanalnetz. Die vorhandenen alten Kanäle waren planlos, je nach Bedürfnis in den tiefliegenden Stadtteilen mit 14 Hauptausmündungen nach dem Rhein hergestellt. Der größte Teil der Stadt war oberirdisch nach diesen Niederungen entwässert. Die Profile der Kanäle waren unzweckmäßig, die Sohlen gerade mit wenig Gefälle angelegt und zum Teil unbefestigt, so daß sich bedeutende Ablagerungen bildeten, welche in Fäulnis übergingen und durch die undichten Kanalwände und Sohlen in den Boden gelangten und denselben verseuchten.

Dieser Übelstand wurde durch die im Jahre 1875 begonnene und 1890 beendete, nach dem Mischsystem angelegte Neukanalisation vollständig beseitigt.

Das Kanalnetz nimmt vorerst nur die Regen-, Brauch- und Fabrikwässer auf. Für besonders stark verunreinigte Abwässer aus gewerblichen Anlagen wird Vorreinigung verlangt.

Die Einleitung von Fäkalien ist bis jetzt noch nicht gestattet, soll jedoch, sobald die in Bearbeitung befindlichen Projekte für mechanische Abwasserreinigung fertig gestellt und von der Regierung genehmigt sind, nach Ausführung der nötigen Bauten erfolgen.

Das Kanalnetz ist nach dem Abfangsystem ausgebildet.

In Rücksicht auf die tiefe Lage eines Teiles der Altstadt ist das ganze Entwässerungsgebiet in ein oberes und unteres System eingeteilt. Aus dem unteren System wird das Wasser mittels Pumpen in den Hauptkanal des oberen Systems gehoben, welcher noch bei einem Rheinwasserstande von + 1,70 M. P. freie Vorflut hat. Die vorerst provisorische Hauptpumpstation für beide Systeme tritt jedoch erst bei einem Rheinwasserstande von + 2,75 M. P. in Tätigkeit.

Nach der demnächst in Aussicht genommenen Erweiterung der Stadt nach Nordwesten wird der jetzige Hauptsammelkanal noch um etwa 2,5 km bis zur projektierten Reinigungsanlage mit Pumpwerk verlängert und erhält alsdann noch eine freie Vorflut bis zu einem Rheinwasserstande von + 1,10 M. P. Bei höheren Wasserständen muß die Hauptpumpstation in Tätigkeit gesetzt werden.

Bezüglich des Materials sind die Kanäle einzuteilen in:

a) Rohrkanäle } beide in Eiform.
b) gemauerte Kanäle }

Zu a. Die Rohrkanäle sind zum weitaus größten Teil aus Zementröhren hergestellt, nur in vereinzelten Strecken wurden Tonrohre verwendet.

Abmessungen derselben in Weite und Höhe:

Profil	IX	20/30	cm,
„	VIII	25/37,5	„
„	VII	30/45	„
„	VI	40/60	„

Zu b. Die gemauerten Kanäle erhalten Zementbetonsohlsteine, die in letzterer Zeit mit Tonschalen armiert werden; im übrigen werden sie aus Ofenbrandmaschinensteinen I. Wahl und Zementmörtel hergestellt.

Abmessungen derselben in Weite und Höhe:

	Profil	V	60/100	cm,
	„	IV	70/115	„
	„	III	80/135	„
	„	II	105/175	„
	„	I	120/180	„
	„	I^a	150/180	„
Hauptsammler	„	I^b	200/225	„
Wildgrabenprofil mit Sohlrinne			250/240	„

Außerdem kommen für Notauslässe noch Kreis- bezw. Kreissegmentprofile mit flacher Sohle zur Verwendung.

Vor Einmündung des Hauptkanals in den Rhein teilt sich ersterer in zwei Auslaßkanäle, und zwar in einen für Brauchwasser und einen für Regenwasser. Der Auslaßkanal für Brauchwasser ist vom Ufer aus noch 25 m weit auf der Rheinsohle in den Strom geführt, während der Regenauslaß direkt am Ufer ausmündet.

Die Dimensionierung der Kanäle erfolgt nach der Formel

$$v = c\sqrt{R\,J} \quad \text{und} \quad c = \sqrt{\frac{1}{\alpha + \frac{\beta}{r}}}$$

Hiervon bedeuten:

v die Geschwindigkeit des Wassers,

$r = \frac{F}{U} = \frac{\text{Wasserquerschnitt}}{\text{benetzter Umfang}}$,

J das Gefälle des Wasserspiegels,

$\alpha = 0{,}00017$,

$\beta = 0{,}00000884$.

Der Berechnung wird eine Regenhöhe von 20 mm in 30 Minuten zugrunde gelegt.

Größe des Entwässerungsgebietes, oberes und unteres System, zurzeit 404 ha.

Nach Erweiterung des Stadtgebietes nach Nordwest und Südost erhält das Entwässerungsgebiet eine Größe von ca. 1200 ha, ausschließlich des außerhalb dieses Geländes liegenden Niederschlagsgebietes des an die städtische Kanalisation angeschlossenen Wildgrabens mit ca. 4800 ha.

Das Gesamtentwässerungsgebiet beträgt daher später ca 6000 ha und ist einzuteilen in ein Talgebiet mit unterem und oberem System mit ca. 700 ha ein Berggebiet mit bebaubarer Fläche von ca. 500 ha und 4800 ha Feldfläche.

Abzuführende Brauchwassermenge beträgt zurzeit bei einer Einwohnerzahl von 90000 ca. 8000 cbm pro Tag. Nach vollständigem Ausbau des unteren und oberen Systems mit 404 ha und Einleitung der Fäkalien in die Kanäle wird die Brauchwassermenge ca. 19400 cbm pro Tag betragen.

Der Hauptauslaßkanal führt eine Wassermenge von 4900 Sekl. ab.

Die Tiefenlage der Kanäle beträgt ca. 3,5 bis 5,0 unter Terrain.

Länge der Straßenkanäle im Jahre 1904 = 70694 m.

Hausanschlüsse sind ausgeführt 4087 Stück.

Straßensinkkasten sind 2817 Stück vorhanden.

Die Reinigung der Rohrkanäle erfolgt mittels Spülung durch aufgestautes Brauchwasser und Durchziehen von den verschiedenen Profilen angepaßten Bürsten.

Die Reinigung der gemauerten Kanäle geschieht ebenfalls mittels Spülung mit dem durch Spültüren aufgestauten Wasser und außerdem mittels Kanalschlitten.

Vorfluter ist der Rhein. Das Kanalwasser läuft zur Spülung noch ohne vorherige Klärung in den Strom. Nach Einführung der Fäkalien in die Kanäle wird das Kanalwasser vor Einleitung desselben in den Rhein einer mechanischen Reinigung unterzogen.

Nach vollständigem Ausbau des oberen und unteren Systems und Einleitung der Fäkalien erhält das Kanalwasser noch eine 2400fache Verdünnung im Vorfluter.

Eine Desinfektion des Kanalwassers findet zurzeit nicht statt. Es sollen jedoch später bei Erbauung der Reinigungsanlage Vorkehrungen zur Ermöglichung einer Desinfektion des Kanalwassers getroffen werden.

Malstatt-Burbach, 31195 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Trier.

Quellwasserleitung seit 1881.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Ackerwirtschaften von bedeutendem Umfange sind im Betriebe.

Die Stadt soll behufs Ableitung der Abwässer in die Saar kanalisiert werden. Der Kostenaufwand für diese Arbeiten ergibt 25 Mk. für das laufende Meter. Bevor die Abwässer in die Saar gelangen, sollen sie behufs Klärung Sinkkästen, welche in die Kanäle eingebaut werden, durchlaufen. Die Saar führt in der Sekunde eine Wassermenge von etwa 31 cbm bei 0,46 m Stromgeschwindigkeit. Die Gossen werden wöchentlich auf Veranlassung der Hausbesitzer ein- bezw. zweimal gekehrt und teilweise durch das Leitungswasser gespült.

Vereinzelt sind Tonneneinrichtungen und Aborte mit Wasserspülung vorhanden. Die Entleerung und Abfuhr der menschlichen Auswürfe aus den Gruben erfolgt nach Bedarf, teilweise durch Landwirte aus der Umgegend unentgeltlich, teilweise gegen Vergütung, und werden die abgefahrenen Stoffe als Dünger verwertet.

Haus- und Küchenabfälle werden durch einen von Stadt beauftragten Unternehmer beseitigt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Hauptstraßen sind kanalisiert; Fäkalien werden nicht aufgenommen, Tonnenabfuhr.



Auskunft vom Oktober 1904.

Die Straßen von Malstatt-Burbach sind kanalisiert und die Häuser angeschlossen. Die Kanäle sind teilweise in Eiform und gemauert, teils in Tonröhren und in Zementröhren hergestellt. Bei der hügeligen Lage von Malstatt-Burbach werden die Abwässer in meheren Kanalsystemen der Saar zugeführt. Eine Reinigung der Abwässer findet in mechanischer Weise durch Klärgruben statt, die Kanäle werden gespült.

Außer den Haushaltungswässern werden auch die Fäkalien abgeführt, insoweit die Aborte mit Wasserspülung versehen sind. Zu diesem Zwecke wird jede Abortgrube mit einer Klärgrube versehen.

Die Straßen werden mittelst Sinkkästen, Wiesbadener Modell, in Entfernungen von 50—60 m entwässert. Die Anschlüsse der Sinkkästen und der Häuser werden mit Tonrohren hergestellt, auch die Dachwässer werden eingeführt. Die Kanäle haben eine durchschnittliche Tiefe von 3,50 m, die größte Weite beträgt 100/150 cm im Lichten.

Mit der Kanalisation wurde im Jahre 1892 begonnen und sind die Arbeiten bis auf Herstellung des Sammlers und der Klärgrube beendet. Es besteht das Mischsystem. Das Kanalnetz, welches nach dem Abfangsystem eingerichtet ist und natürliches Gefälle bis zum Vorfluter hat, nimmt nur Haushaltungsabwässer auf. Die Hauptkanäle sind gemauert in Eiprofilform und haben eine lichte Weite von 100/150, 80/120, 70/105, 60/90 und 50/75. Kanäle in den Nebenstraßen bestehen aus Zement- und Tonrohren und haben im Durchmesser eine lichte Weite von 50, 60, 40 und 30 cm.

Die Hauptkanäle laufen bei der Höchstleistung bis zu 75 Proz. voll.

Die Kanäle sind überall zwischen 3—4 m unter Straßenebene gelegt, so daß sie die Keller entwässern können. Die Länge des Rohrnetzes beträgt 15 350 m.

Die Spülung des Kanalnetzes erfolgt durch die städtische Wasserleitung. Die Kanalwässer gelangen ohne weitere Klärung in den Vorfluter, die Saar. Es werden nur die gröberen Sinkstoffe zurückgehalten. Eine Desinfektion des Kanalwassers findet nicht statt.

Mannheim, 160 534 Einw. **Baden.**

Wasserversorgung durch ein städtisches 1888 errichtetes Wasserwerk, das sein Wasser aus Brunnen hebt. *(Krkhs.-Lex.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist mit einem Kostenaufwand von etwa 3 Mill. Mark kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Haus- und Regenwässer in den Neckar, welcher bei Niederwasser eine Wassermenge von 32 cbm, bei Mittelwasser 190 cbm bei einer Geschwindigkeit von 0,19 bezw. 0,65—0,38 m in der Sekunde führt. Es ist eine Pumpstelle eingerichtet, welche während 150 Tagen die Abwässer der tiefliegenden Stadtteile zu fördern hat. Vor der Einleitung in den Neckar durchlaufen die Abwässer behufs Reinigung einen Sandfang und Siebrechen. Eine Spülung erfolgt in gleichmäßigen Zwischenräumen von 1—3 Wochen durch Stauvorrichtungen, Spültüren usw. An laufenden Unterhaltungskosten erfordert das Kanalnetz jährlich etwa 18000—19000 Mk.

Als Aufsammlungsort der menschlichen Auswürfe dienen allgemein Gruben; zum Teil sind die Aborte mit Wasserspülung versehen. Die Gruben müssen mindestens jährlich einmal, unter allen Umständen aber dann entleert werden, sobald sie bis zu zwei Drittel ihres Rauminhaltes angefüllt sind. Das Abfuhrunternehmen ist städtisch; für je 1 cbm der mittels Talardscher Apparate entleerten Auswürfe sind 0,75 Mk. zu zahlen. Ist eine Aushebung mittels der Dampfpumpe nicht möglich, so werden 3 Mk. für je 1 cbm berechnet. Die aus Aborten ohne Wasser-

spülung stammenden Auswürfe werden von Landwirten der Umgegend gern abgenommen und als Dünger verwertet. Im übrigen werden die Auswürfe zeitweise in außerhalb der Stadt gelegenen, größeren Gruben angesammelt; der Durchschnittserlös für 1 cbm beträgt 1,80 Mk. Die städtische Abfuhranstalt erfordert jährlich einen nicht unbedeutenden Zuschuß (etwa 35000 Mk.

1890. Die Motive zur Anwendung der Schwemmkanalisation auf die Stadt Mannheim. Gesdht., Bd. XV, S. 145, 163; D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl. 1898 (Vortrag in Hamburg).

Baumeister (Karlsruhe), Einführung der Sielwasser von Mannheim in den Rhein und deren Wirkung auf die Wasserversorgung von Worms. Vortrag in Hamburg. (Ref. D. Bauztg., Bd. XXXIII, S. 226.)

1898. Gutachten über die Ableitung der Schmutzwässer von Mannheim nach dem Rhein, erstattet im März 1898 durch die vom Großherzogl. Ministerium d. I. berufene Kommission (Baumeister, Knauff, Lubberger, Neßler, Oeffinger und Stübben). Mannheim, Vereinsdruckerei.

Ärztl. Mitteilungen für Baden 1899.
Refer. Zeitschrift für Medizin }
Gesundheit } 1899.
Pfeiffer, Jahresberichte }

Gutachten von Oberbaudirektor Prof. Honsell und den Hofräten Obermedizinalrat Battlehner-Karlsruhe und Prof. Dr. Gärtner-Jena.

Es wird gefordert:

1. Vorraum mit Rechen, Sieben usw.
2. Klärbecken, in welchen das Kanalwasser 40 Minuten in verminderter Geschwindigkeit sich aufzuhalten hat. Nicht mehr wie 2 cm in der Sekunde.
3. Vorkehrungen für Sicherung der häuslichen Desinfektion.
4. Allgemeine Desinfektion der Abwässer bei Cholera- und Typhusepidemien.

Baumeister, Einführung der Sielwässer von Mannheim in den Rhein. D. Bauztg. 1899, Nr. 36.

Krkhs.-Lex 1900.

Entwässerung und Kanalisation 1898 allgemein eingeführt, Kosten: 2 712 193 Mk., Schwemmkanalisation ohne Einleitung der Fäkalien (jedoch in Aussicht genommen). Fäkalienabfuhr seit 1882 mit fahrbaren Lokomobilen auf pneumatischem Wege und durch städtische eiserne Tonnenwagen nach Sammelgruben (2,5 km vor der Stadt) geschafft. Müllabfuhr seit 1882 mit gedeckten Kastenwagen, Straßenreinigung mit Kehrmaschinen.

Notiz in Gesundheit 1901, Nr. 17, S. 221.

Worms kontra Mannheim in der Rheinverunreinigungsklage. Der Rekurs der Stadt Worms gegen den von der Stadt Mannheim gefaßten Beschluß, die Fäkalien in den Rhein zu führen, wurde vom Badischen Ministerium verworfen, wie das Höchster Kreisblatt unterm 30. April 1901 meldet. Zahlung der Kosten des Verfahrens der Stadt Worms auferlegt.

1903. Gutachten des Reichsgesundheitsamtes über die Einleitung der Mannheimer Kanalabwässer in den Rhein. Veröffentlicht in:

„Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt", Bd. XX, Heft 2, S. 338.

(Berichterstatter Geh. Med.-R. Prof. Dr. Rubner, Mitberichterstatter Geh. Med.-R. Dr. Schmidtmannn.)

Hieraus:

„Die von dem Großh. Badischen Ministerium des Innern der Stadt Mannheim auferlegten Bedingungen sind unter dem 17. April 1899 erlassen worden und lauten im wesentlichen wie folgt:

1. Das Kanalwasser ist vor seiner Einleitung in den Rhein einer Reinigung zu unterwerfen. Diese Reinigung hat darin zu bestehen, daß die Sinkstoffe sowie die schwimmenden und schwebenden Stoffe bis zu einer Größe von 3—2 mm im kleinsten Durchmesser herab entfernt werden.

2. Zu diesem Zweck sind in einem Vorraum Rechen, Siebe oder andere ähnlich wirkende Vorrichtungen anzubringen, an welchen die gröberen Stoffe abgefangen werden.



Ferner sind Klärbecken herzustellen, welche die Kanalwassermenge während eines Zeitraumes von 40 Minuten mit geminderter Geschwindigkeit zu durchlaufen hat.

Diese Geschwindigkeit darf, bei dem Höchstbetrage des unverdünnten Schmutzwassers, 1000 Sekl., 2 cm in der Sekunde nicht übersteigen.

3. Für die abgefangenen Massen und für die aus den Klärbecken sich ergebenden Rückstände müssen geeignete, soweit erforderlich wasserdichte, hinreichend geräumige Lagerstätten, sowie gut eingerichtete Hubvorrichtungen und ebensolche Transportmittel vorgesehen werden.

4. Ein freier Auslaß aus der Kläranlage darf nur zu dem Zwecke bestehen, bei stärkeren Niederschlägen und gleichzeitig niedrigem Wasserstand im Neckar 2000 Sekl. übersteigende verdünnte Wassermengen nach dem Neckar abzuführen; die Abzweigung dieses Auslasses vom Klärbecken muß deshalb als Überfall derart eingerichtet sein, daß der Auslaß nur in Wirkung tritt, wenn und so lange die Kanalwassermenge 2000 Sekl. übersteigt.

5. Es wird gestattet, folgende Auslässe nach dem Neckar herzustellen:

a) einen Regenauslaß am linken Ufer in der Nähe des Pumpwerkes;
b) einen Regenauslaß am rechten Ufer unterhalb der Floßgasse;
c) einen Entlastungsauslaß ebenda;
d) einen Notauslaß am rechten Ufer oberhalb der Floßgasse.

Der Regenauslaß am linken Ufer dient ausschließlich dazu, diejenige Kanalwassermenge nach dem Neckar austreten zu lassen, welche bei stärkeren Niederschlägen durch den Dücker unter dem Flußbett nicht mehr nach dem rechten Ufer gefördert werden kann; dieser Auslaß darf somit immer nur dann in Wirksamkeit treten, wenn der genannte Dücker mindestens 1200 Sekl. abführt.

Durch den Regenauslaß am rechten Ufer darf diejenige Kanalwassermenge nach dem Neckar ausgelassen werden, um welche bei stärkeren Niederschlägen das auf 2000 Sekl. festgesetzte Abfuhrvermögen der Druckleitung nach dem Rheine überstiegen wird.

Der Entlastungsauslaß ist dazu bestimmt, bei Wasserständen im Rhein über 6,70 m am Mannheimer Pegel die nach dem Rheine führende Druckleitung durch seitliche Ableitung nach dem Neckar so weit zu entlasten, als bei diesen Wasserständen das Dauerpumpwerk mit seiner höchsten Arbeitsleistung nicht mehr ausreicht, die vom rechten und vom linken Ufer beim Pumpwerk ankommenden Kanalwassermengen nach dem Rhein zu fördern.

Es ist eine Einrichtung zu treffen, daß die Wirkung dieses Entlastungsauslasses selbsttätig sich regelt. Unter der höchsten Arbeitsleistung des Dauerpumpwerkes ist die Leistung verstanden, welche erforderlich ist, um bei einem Wasserstand im Rhein von 6,70 m am Mannheimer Pegel die Wassermenge von 2000 Sekl. durch die Druckleitung nach dem Rheine zu fördern. Sofern und soweit es bei der Ausarbeitung der Bauentwürfe unbeschadet der Zweckbestimmung der Auslässe als ausführbar sich erweist, ist eine Vereinigung oder eine Verbindung des Regenauslasses und des Entlastungsauslasses gestattet.

Der Notauslaß darf nur in wirklichen Notfällen wenn infolge einer außerordentlichen Betriebsstörung die Druckleitung nach dem

Rheine bezw. die Auslässe nicht gebrauchsfähig sind) benutzt werden. An dem Notauslasse soll ein Kontrollverschluß angebracht werden.

Das durch die Auslässe ausfließende Kanalwasser muß Gitter- oder Siebvorrichtung passiert haben.

6. Der Auslaß in den Rhein muß so angelegt werden, daß eine tunlichst rasche Vermischung der Abwässer mit dem Flußwasser befördert und Ablagerungen am Ufer vorgebeugt wird.

7. Der planmäßige Betrieb aller Auslässe und Pumpwerke kann durch die staatliche Wasserbaubehörde überwacht und jederzeit kontrolliert werden.

8. Es ist zulässig, die Dückeranlage durch den Neckar, das Pumpwerk und Klärbecken sowie die Druckleitung zum Rhein am rechten Ufer nur für die Hälfte der vollen nach dem Entwurf und der Beschreibung angenommenen Leistungsfähigkeit und der zugrunde gelegten Abwassermengen auszuführen.

Der volle Ausbau der gesamten Anlage muß aber erfolgen, sobald die Schmutzwassermenge aus den in die Kanalisation eingezogenen Gemarkungsteilen auf beiden Ufern des Neckars zusammen mehr als 500 Sckl. beträgt.

9. Die für die Ausführung noch zu bearbeitenden Detailentwürfe für die einzelnen im Überschwemmungsgebiet des Rheins und Neckars gelegenen Anlagen: Dücker unter dem Neckar und der Floßgasse, sowie dem Einfahrtskanal zur Kammerschleuse, Pumpwerk, Umlauf, Klärbecken, Druckleitung, Auslaß in den Rhein und dergl. bedürfen vor der Ausführung noch der wasserpolizeilichen Genehmigung nach Artikel 86 des Wassergesetzes.

10. Soweit flußbauärarisches Gelände zur Ausführung der Anlage erforderlich wird, hat sich die Stadtgemeinde mit der Flußbauverwaltung besonders zu benehmen.

11. Die Genehmigung der Benutzung der öffentlichen Gewässer (Rhein und Neckar) kann ohne Entschädigung aus Gründen des öffentlichen Interesses widerrufen oder beschränkt werden.

12. Die Stadtgemeinde ist verpflichtet, innerhalb 12 Monaten, nachdem die Einleitung der Schmutzwässer der Stadt in den Rhein rechtskräftig genehmigt ist, genehmigungsfähige Einzelentwürfe für die erforderlichen Anlagen (Ziffer 9 oben) dem Bezirksamt vorzulegen.

13. Die Stadtgemeinde ist verpflichtet, chemische und bakteriologische Untersuchungen des Rheinwassers nach den im Obergutachten vom März 1898 angegebenen Grundsätzen vorzunehmen und damit baldtunlichst nach rechtskräftiger Genehmigung der Einleitung der Schmutzwässer in den Rhein zu beginnen.

In gleicher Weise sind auch die gereinigten Abwässer einer fortlaufenden chemischen und bakteriologischen Untersuchung zu unterziehen. Die Untersuchungen sind dem hygienischen Institut der Universität Heidelberg oder einer anderen nach dem Ermessen des Ministeriums des Innern hierzu geeigneten Untersuchungsanstalt zu übertragen.

14. Wenn sich infolge dieser Untersuchungen oder auf andere Weise erhebliche Übelstände aus der Ableitung der Schmutzwässer in den Rhein herausstellen sollten, so sind Einrichtungen zu noch gründlicherer Reinigung derselben durch die Stadtgemeinde Mannheim einzufügen.

15. Zu letzterem Zwecke ist ein geeigneter Platz von ausreichender Größe alsbald in Aussicht zu nehmen und frei zu halten.

16. Es sind Vorkehrungen zu treffen, um neben Durchführung der schon durch bestehende gesundheitspolizeiliche Vorschriften gesicherten häuslichen Desinfektion bei Cholera- und Typhusepidemien eine allgemeine Desinfektion der Abwässer ausführen zu können, deren Vornahme in Epidemiezeiten jeweils vom Ministerium des Innern oder dem Großh. Bezirksamt Mannheim besonders anzuordnen ist.

Schlußsätze.

1. Die Durchführung einer geregelten Entwässerung Mannheims und der neu einverleibten Vororte ist als notwendig und dringend anzuerkennen.

2. Der Benutzung des für Mannheim in Betracht kommenden rieselfähigen Landes zur Reinigung der Gesamtmenge oder eines Teiles der Abwässer stehen vor allem Interessen der Trinkwasserversorgung von Mannheim und dessen weiterer Umgebung mit Grundwasser entgegen.

3. Als Vorfluter für die Kanalisationswässer ist der Rhein, nicht der Neckar zu wählen.

4. Im Rheine läßt sich das Bestehen einer Flußverunreinigung, welche die Einleitung von Sielwässern als unstatthaft erscheinen ließe, zurzeit nicht nachweisen.

5. Die durch die städtischen Kanalisationswässer von Ludwigshafen und Mannheim gegenwärtig dem Rheine zufließenden Unratstoffe verursachen keine merkliche Veränderung der Wasserbeschaffenheit. Eher ist eine solche durch industrielle Abwässer zu befürchten.

6. Die Stadt Mannheim hat für die Zukunft die Erlaubnis erhalten, die Abwässer der Schwemmkanalisation unter den aufgeführten Bedingungen in den Rhein bei der Oppauer Fähre zu leiten.

Die Schwimmstoffe bis 3 mm Durchmesser sollen entfernt und die Sinkstoffe durch einen Aufenthalt von 40 Minuten im Klärbecken, bei höchstens 2 cm Geschwindigkeit pro Sekunde, zur Ausscheidung gebracht werden.

Die Regenauslässe und der Notauslaß entwässern nach dem Rheine oberhalb Mannheim und nach dem Neckar, das Wasser wird durch Rechen, Siebe oder andere ähnlich wirkende Vorrichtungen vorher gereinigt.

Der Reinheitszustand des Flusses ist durch regelmäßige Untersuchungen zu überwachen. Bei auftretenden Übelständen kann die Aufsichtsbehörde einen höheren Reinheitsgrad der Abwässer verlangen.

Bei ansteckenden Krankheiten ist die Desinfektion der Ausscheidungsstoffe angeordnet, außerdem kann die Aufsichtsbehörde nach ihrem Ermessen allgemeine Desinfektion der Abwässer verlangen.

7. Die vorgeschriebene mechanische Klärung wird einen erheblichen Bruchteil der Schwimm- und Sinkstoffe aus dem Sielwasser entfernen. Die vorgesehene Reinigung im Klärbecken mit einer Durchlaufsgeschwindigkeit von 2 cm kann vorläufig bei der jetzigen Bevölkerungszahl als zweckdienlich angesehen werden. Erweist sich die Leistung der Anlage bei steigender Bevölkerungszahl auf Grund anzustellender Untersuchungen und der dauernden Überwachung als ungenügend, so ist auf der Grundlage der Ergebnisse der Untersuchungen eine Änderung der Reinigungsanlage, sei es durch Verminderung der Geschwindigkeit, Vergrößerung der Absatzräume oder in sonst geeigneter Weise herbeizuführen.

8. Die Lage und Anordnung der Regenauslässe und des Notauslasses geben zu Bedenken keinen Anlaß. Die Anordnung zweckmäßiger

Einrichtungen zur Abhaltung der gröberen Schwimmstoffe bleibt den ausführenden Behörden überlassen.

9. Es ist Gewicht darauf zu legen, daß die Einleitung der Abwässer in den Rhein so stattfindet, daß eine möglichst schnelle Vermischung der Kanalisationswässer mit dem Flußwasser stattfinden kann.

10. Auch wenn in Zukunft das Sielnetz von Mannheim die Abgänge von 500000 Menschen aufnimmt, kommen diese Verunreinigungen für den Rhein vom chemischen Standpunkt so gut wie nicht in Betracht. Wesentlich bedeutungsvoller sind die rasch zunehmenden industriellen Verunreinigungen.

11. Als gesundes Trinkwasser ist das Rheinwasser schon jetzt nicht anzusehen.

12. Die vorgeschriebenen Desinfektionsmaßregeln der Ausscheidungen bei Kranken und die allgemeine Abwasserdesinfektion werden die Abschwemmung wesentlicher Mengen von Krankheitserregern zu verhindern in der Lage sein.

13. Für die Schiffsbevölkerung sind nur solche Ladeplätze zuzulassen, welche nicht im Abwasserstrome liegen, und außerdem ist der ersteren durch ausreichende Zapfstellen gutes Wasser zur Benutzung zu überlassen.

14. Es ist anzunehmen, daß der Rhein bis Worms einen Teil der angeschwemmten Sielwasserbestandteile durch Selbstreinigung verliert. Durch die Mündung des Sielnetzes an der Oppauer Fähre und die Zwischenschaltung einer Kläranlage dürften für die Reinheit des Flußwassers bei Worms kaum ungünstigere Verhältnisse entstehen, als sie bislang durch die Einleitung der ungereinigten Kanalwässer in den Neckar bestanden haben.

15. Es ist anzunehmen, daß die Durchführung der geplanten Abwässerbeseitigung Mannheims das Wasserwerk und die öffentliche Gesundheit von Worms in ungünstigem Sinne nicht beeinflussen wird.

16. Wenn das vorgeschlagene Projekt zur Reinigung der Mannheimer Kanalwässer auch keine Verletzung der sanitären Verhältnisse flußabwärts gelegener Orte herbeiführt, so soll doch nicht unerwähnt bleiben, daß ein höherer Reinheitsgrad der Abwässer, namentlich mit Rücksicht auf die immer mehr sich steigernde Inanspruchnahme des Rheines als Vorfluter auch oberhalb Mannheims, sich als erwünscht und vielleicht in nicht zu ferner Zeit als notwendig erweisen wird. Welches Verfahren dann anzuwenden sein würde, kann der Zukunft überlassen bleiben."

Auskunft vom Dezember 1904.

Entwässerung der Stadt Mannheim.

1. Allgemeines.

Das Gelände der Stadt Mannheim, der Neckarvorstadt und des Vorortes Neckarau ist den Hochfluten des Rheins und des Neckars ausgesetzt und wird durch Hochwasserdämme gegen Überflutung geschützt. Es ist daher die Entwässerung dieser Stadtteile während der Hochwasserzeiten nur durch Heben des Kanalwassers über die höchsten Flußwasserstände zn erreichen, während die Höhenlage der Vororte Käfertal und Waldhof einen freien Abfluß nach dem Rhein oder Neckar gestattet.

Um die Betriebskosten auf ein Mindestmaß zurückzuführen, ging das Bestreben bei der Projektierung des Sielnetzes dahin, sämtliches

Wasser aus den tiefgelegenen Gebieten nach einem gemeinsamen Pumpwerk zu schaffen, es hier zu heben und nach Passierung einer Kläranlage dem Rheine zuzuführen, das Wasser der hochgelegenen Gebiete dagegen mit Umgehung des Pumpwerkes direkt nach der Kläranlage abzuleiten.

Der Berechnung des Sielnetzes sind Brauch- und Regenwassermengen zugrunde gelegt.

a) Brauchwasser.

Es ist angenommen für die dichtest bevölkerten Stadtgebiete 400 Einwohner auf ein Hektar. Für weniger dicht bebaute Gebiete 250 und für die Vororte 200 Einwohner auf ein Hektar. Der Wasserverbrauch ist zu 160 l täglich für den Kopf der Bevölkerung angenommen, wovon die Hälfte innerhalb 9 Stunden zum Abfluß gelangt. Danach berechnet sich der sekundliche Abfluß für ein Hektar:

bei 400 Einwohnern zu 1 Liter,
„ 250 „ „ 0,7 „
„ 200 „ „ 0,5 „

b) Regenwasser.

Als stärkster zu erwartender Niederschlag sind 125 l pro Hektar und Sekunde angenommen, wovon in dicht bebauten Gebieten $^2/_3$, in geringer bebauten $^1/_2$ und in den Gebieten mit offener Bauweise $^1/_3$ zum Abfluß gelangen soll, wobei jedoch ein Verzögerungskoeffizient in Rechnung gestellt ist, der hier zu $\frac{1}{\sqrt[4]{F}}$ angenommen worden ist.

Um abnorme Abmessungen der Kanäle zu vermeiden, sind an geeigneten Punkten Regenauslässe nach dem Rhein oder Neckar angeordnet, welche in Wirksamkeit treten, sobald das Abwasser durch die gleich große Menge Regenwasser eine doppelte Verdünnung erreicht hat.

2. Gebiet auf dem linken Neckarufer.

a) Neckarau.

Der Stadtteil Neckarau ist so tief gelegen, daß die Abwässer nicht direkt in das Kanalnetz Mannheims eingeführt werden können. Sie werden daher nach dem tiefsten Punkte des bewohnten Gebiets, wo eine Pumpstation errichtet ist, geleitet, in einen hochliegenden Kanal gehoben und durch die Neckarauer Straße dem hauptstädtischen Sielnetz zugeführt.

Das zurzeit für die Bebauung in Aussicht genommene Gebiet der Gemarkung Neckarau umfaßt 218,8 ha. Dem entspricht eine Schmutzwassermenge von 110 l, sonach für die Überführung nach der Kläranlage bei doppelter Verdünnung 220 Sekl.

An Regenwasser ergeben sich nach den gemachten Annahmen 2400 Sekl., welche abzüglich der durch den hochliegenden Kanal abzuführenden 110 Sekl., je nach dem Wasserstand des Rheins, entweder direkt oder durch Pumpenbetrieb nach dem Rhein befördert werden.

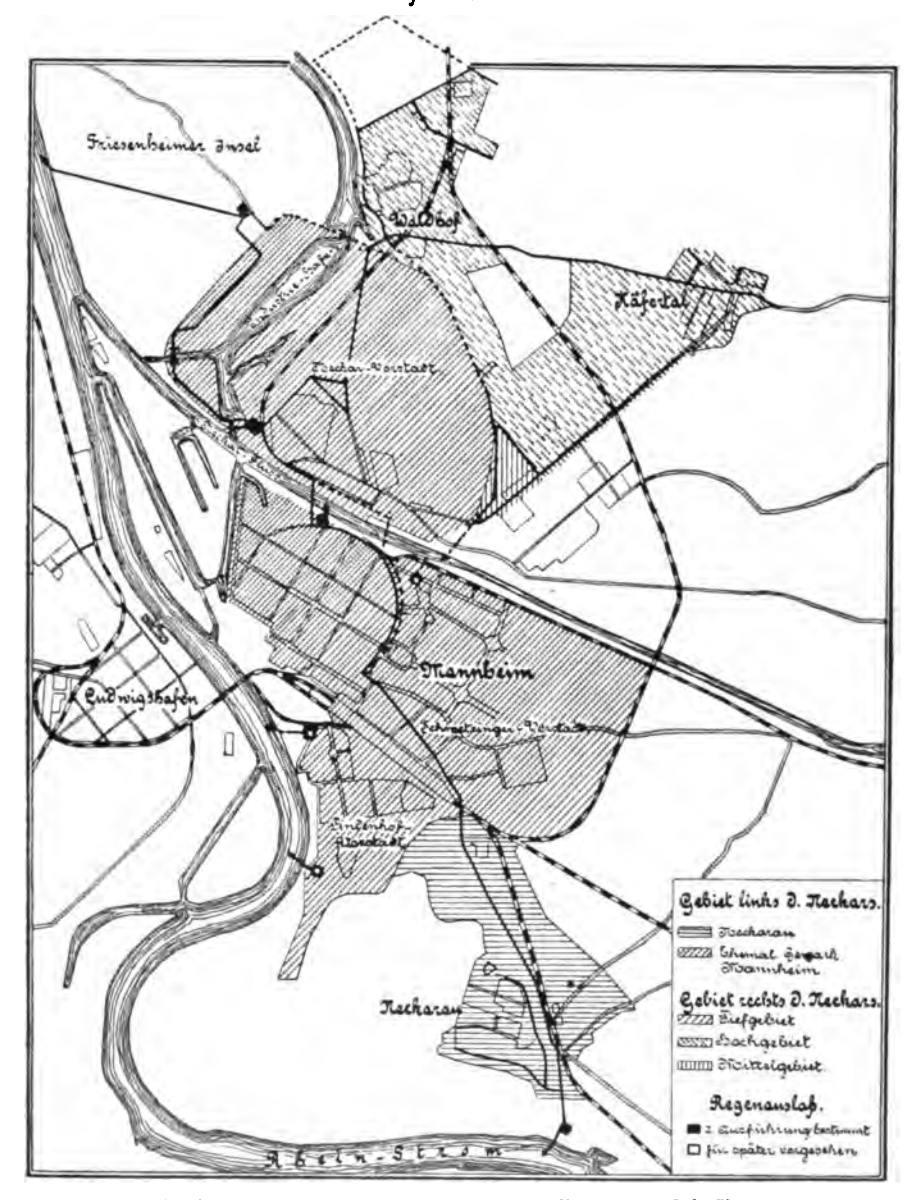
b) Ehemalige Gemarkung Mannheim.

Vor Einführung der neueren Kanalisation floß das Schmutz- und Regenwasser meistens oberirdisch in den Straßenrinnen oder durch Kanäle den Festungsgräben zu, die am tiefsten Punkte der Stadt, in der jetzigen Grabenstraße, ihren Auslaß in den Neckar hatten.

Auch das neue Sielnetz liefert das Wasser an diese tiefste Stelle der Stadt, und eine Reihe von Jahren diente der Neckar als Vorflut.

Die geringe Geschwindigkeit des Flusses und die ungünstige Mündungsstelle des Stammsiels links des Neckars, an einer Stelle, wo sich eine lebhafte Schiffahrtsstelle herausgebildet hat, hatten manche Übelstände

Entwässerung der Stadt Mannheim u. der Vororte.
Maßstab 1:55000



Nach Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. XXI.

im Gefolge und daher entschloß sich die Stadt zur Ableitung des Abwassers in den Rhein. Zu diesem Zweck wird das Abwasser auf das rechte Neckarufer mittels eines Dückers überführt, wo es dann, ver-

einigt mit den Abwässern der rechts des Neckars gelegenen Stadtteile, dem gemeinsamen Pumpwerk im Ochsenpferch und nach Hebung in einen hochliegenden Kanal der Kläranlage auf der Friesenheimer Insel und von da dem Rhein zugeführt wird.

Das Gebiet der ehemaligen Gemarkung Mannheim umfaßt 471 ha, von welchem sämtliches Schmutzwasser und bei Regenwetter die gleiche Menge Regenwasser nach der Grabenstraße resp. nach dem Rhein abgeleitet wird. Die gesamte Schmutzwassermenge beträgt unter Berücksichtigung der Bevölkerungsdichtigkeit 600 resp. 1200 Sekl., welche sich durch den Zufluß aus Neckarau auf 710 resp. 1420 Sekl. vermehren. Nach derselben Stelle fließt aber noch das sämtliche Regenwasser aus dem Gebiet der inneren Stadt und benachbarter Gebiete von zusammen 232 ha mit etwa 4500 Sekl. Diese Menge kann durch den Dücker, der für 1420 Sekl. berechnet ist, nicht mehr fortgeschafft werden, und daher ist an der Stelle der ehemaligen Ausmündung in den Neckar ein Regenauslaß errichtet worden, der das die doppelte Schmutzwassermenge übersteigende Regenwasser nach dem Neckar befördert. Um auch bei Hochwasser eine Entlastung des Sielnetzes herbeiführen zu können, ist in der Grabenstraße ein Pumpwerk errichtet, das nur bei Regenwetter und gleichzeitig höheren Neckarwasserständen in Tätigkeit tritt und die zufließende Regenmenge nach dem Neckar befördert. Außer diesem Regenauslaß ist noch ein solcher geplant für die östliche Stadt mit Auslauf nach dem Neckar und einer für das Lindenhofgebiet mit Auslauf nach dem Rhein.

3. Gebiet auf dem rechten Neckarufer.

Bedingt durch die Bodengestaltung, zerfällt das Gebiet rechts des Neckars in das Tiefgebiet und das Hochgebiet.

a) Das Tiefgebiet.

Dasselbe ist, wie die Stadtteile links des Neckars, den Einflüssen des Hochwassers ausgesetzt und muß die Entwässerung durch künstliche Vorflut aufrecht erhalten werden. Als solche dient das Pumpwerk im Ochsenpferch, nach welchem das Schmutz- und Regenwasser geleitet wird. Die Menge des Schmutzwassers ist für das 450 ha große Gebiet zu 400 Sekl., entsprechend einer Bevölkerungszahl von 350 Köpfen auf 1 ha, und das Regenwasser zu 4100 Sekl. angenommen.

b) Das Hochgebiet.

Die Höhenlage des Terrains gestattet die Ableitung des Wassers im natürlichen Gefälle nach der Kläranlage. In der Diffenéstraße vereinigt sich das Gesamtabwasser aus dem Hochgebiet und wird mit Dücker durch den Floßhafen nach der Friesenheimer Insel übergeführt. Das gesamte, vorerst für die Bebauung bestimmte Gebiet auf dem Hochgestade umfaßt 405 ha, und sind aus diesem 203 Sekl. Brauchwasser zu erwarten.

Da Regenauslässe nach dem Floßhafen nicht hergestellt werden dürfen, so muß auch das Regenwasser nach der Friesenheimer Insel übergeleitet und dem offenen Rheinstrom zugeführt werden.

Um nun die Abmessungen der Bauten verringern zu können, ist beabsichtigt, das Regenwasser aus einem 140 ha großen Gebiet beim Exerzierplatz nicht nach dem Rhein, sondern nach dem Neckar abzuführen, aber erst dann, wenn das Brauchwasser schon eine sechsfache Verdünnung erreicht hat.

Nach der Friesenheimer Insel sind demnach abzuleiten das Regenwasser aus 405 — 140 = 265 ha, entsprechend 2495 Sekl., hierzu Schmutzwasser 265. 0,5 = rund 130 Sekl.

Dazu kommt noch aus dem 140 ha großen Gebiet das Schmutzwasser bis zur sechsfachen Verdünnung = 420 Sekl., zusammen 3045 Sekl., wovon 405 Sekl. der Kläranlage und 2640 Sekl. direkt dem Rhein zugeführt werden.

Die Ableitung durch den Dücker nach der Kläranlage soll jedoch vorläufig nicht zur Ausführung kommen, sondern das Wasser wird dem Sielnetz des Tiefgebietes zugeführt und gelangt vorläufig nach dem Pumpwerk.

4. Das Pumpwerk im Ochsenpferch

hat zwei Aufgaben zu erfüllen, einmal das Schmutzwasser bis zur doppelten Verdünnung nach einem hochliegenden Kanal, der nach der Kläranlage führt, zu heben, das andere Mal die über die doppelte Verdünnung des Schmutzwassers zufließende Regenmenge nach dem Neckar abzuleiten. Dementsprechend enthält die Anlage ein Dauerpumpwerk, das fortwährend im Betrieb ist und ein Notpumpwerk, das nur bei Regenwetter und gleichzeitig hohen Neckarwasserständen in Tätigkeit gesetzt wird. Bei niederen Wasserständen kann die zufließende Regenmenge durch den Regenauslaß direkt in den Neckar gelangen.

An Schmutzwassermengen fließen hier zusammen:

a) aus der Gemarkung links des Neckars
710 × 2 = rund 1400 Sekl.

b) aus dem Tiefgebiet rechts des Neckars
400 × 2 = „ 800 „

zusammen rund 2200 Sekl.

die nach der Kläranlage befördert werden;

c) aus dem Tiefgebiet rechts des Neckars
an Regenwasser 4100 Sekl.
abzüglich 400 „ (siehe b)
3700 Sekl. Regenwasser,

die in den Neckar geleitet werden.

Vorübergehend und bis zur Herstellung des unter 3 b erwähnten Dückers fließt auch das Wasser aus dem Hochgebiet dem Pumpwerk zu.

Zur Hebung des Wassers sind Zentrifugalpumpen mit elektrischem Antrieb in Verwendung.

5. Kläranlage.

Die Klärung geschieht auf mechanischem Wege durch Verlangsamung der Geschwindigkeit in langgestreckten Becken. Als größte Geschwindigkeit sind 20 mm in der Sekunde zulässig, und ist die Länge der einzelnen Becken derart bestimmt, daß das Wasser 40 Minuten Zeit zum Durchfluß beansprucht. Schwimmende und schwebende Stoffe müssen durch Rechen bis zu einer Größe von 3—2 mm im kleinsten Durchmesser herab zurückgehalten werden. Es müssen ferner Vorkehrungen getroffen werden, um bei Epidemien eine allgemeine Desinfektion des Abwassers vornehmen zu können.

Die Kläranlage ist zurzeit im Bau begriffen, und kommen vorerst sechs Becken zur Ausführung.

Über die Beseitigung des Schlammes und der Rechenrückstände sind definitive Beschlüsse noch nicht gefaßt.

Auskunft vom August 1905.

Die Kläranlage ist seit Juni 1905 im Betrieb. Der sich ergebende Schlamm wird auf einem unmittelbar neben der Kläranlage befindlichen städtischen Gelände (Felder und Wiesen), von ca. 32 ha Größe landwirtschaftlich verwertet.

Der Schlamm wird durch Pumpen aus den Becken gehoben und in Rohrleitungen von ca. 2000 m Länge nach den Feldern gedrückt und in dünner Schicht ausgebreitet. Bis jetzt hat sich diese Art Schlammverwertung gut bewährt, doch ist die Zeit seit der Inbetriebnahme zu kurz, um ein endgültiges Urteil abgeben zu können.

6. Das Pumpwerk bei der Kläranlage.

Da der Wasserspiegel in der Kläranlage unter den höchsten Wasserständen des Rheins bleibt, ist es mitunter nötig, das Wasser durch Pumpenbetrieb zu heben, und es ist zu diesem Zwecke ein Pumpwerk beim Auslauf aus der Kläranlage angeordnet worden, das in seiner Leistungsfähigkeit dem Dauerpumpwerk im Ochsenpferch entspricht. Dasselbe kommt nur in Betrieb bei Pegelständen über 5,60 (Ortsnull), welche, nach den vorhandenen Aufzeichnungen, an durchschnittlich 21 Tagen im Jahre eintreten.

7. Ausmündung in den Rhein.

Um Ablagerungen am Ufer zu vermeiden und eine möglichst rasche Vermischung der Abwässer mit dem Flußwasser zu erreichen, findet der Ausfluß nicht am Ufer, sondern auf der Sohle und etwa 20,0 m vom Ufer entfernt statt.

Marburg, 19500 Einw. Reg.-Bez. Cassel. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1893 durch eine zentrale Trinkwasserleitung mit Hochreservoir auf dem Schloßberge mit 120—130 l pro Kopf.

Fraenkel, Die Einleitung der Abwässer Marburgs in die Lahn. Bericht an das Ministerium. Vjschr. f. ger. Med., Bd. VII, S. 321; Referat in Hygien. Rundschau 1894, S. 548.

1897. Riensch, H., Reinigung der Abwässer der Städte Wiesbaden und Marburg. Ges.-Ing., Bd. XX, S. 339.

Kunz, Ernst, Kanalisation von Marburg, Klärung der Abwässer und Verunreinigung der Lahn. In.-Dissert. Marburg 1899.

Ges.-Wesen Preußen 1895/97.

In Marburg wurde die Ausführung der Kanalisation fortgesetzt und die Entwässerung der an die Straßenkanäle angeschlossenen Hausgrundstücke durch Polizeiverordnung vom 19. Dezember 1895 geregelt. Die Klärbeckenanlage am Südende ist bereits in Tätigkeit und die Hausanschlüsse sind nahezu beendet.

Ges.-Wesen Preußen 1898/1900.

In Marburg ist die städtische Kläranlage unterhalb der Stadt an der Lahn errichtet. Diese Anstalt ist in der Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin beschrieben. In Marburg wird der Klärschlamm in gemauerte Becken gebracht und mit Gemüll und Straßenkehricht gemischt. Die Bauern aus der Umgegend holen diesen Schlamm gern zur Düngung ihrer Felder ab.

1898. Fraenkel, C., Die mechanische Reinigung der Kanalwässer in Marburg vermittelst der Werkzeuge von Riensch. Vjschr. f. ger. Med., Bd. XVI, Suppl.-Heft, S. 43; Ref. Techn. Gem.-Bl., Bd. I, S. 255.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Kanalisation ist in den Jahren 1894—1898 durchgeführt und hat 1 075 000 Mk. gekostet. Schwemmkanalisation nach einem kombinierten System. Durch Klärbeckenanlage mit zwei abwechselnd zu benutzenden Sedimentierungsbecken werden die Abwässer vor Einleitung in die Lahn gereinigt.

1901. Fraenkel, C., Die mechanische Reinigung der Kanalwässer in Marburg an der Lahn. (Rienschsche Apparate, Ürdingen a. Rh.) Zeitschr. f. ger. Medizin 1901, Suppl. usw.

Chemische und bakteriologische Untersuchung über die Wirkung eines Versuchs-Koksfilters auf das Spülwasser der städtischen Kläranlage zu Marburg an der Lahn, ausgeführt von Prof. Dr. Th. Dietrich, Dr. C. Schulze u. F. Gössel in der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. Ebenda.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1894.
Bauzeit: bis 1899.
Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Lahn.
Klärung: rein mechanisch.
Bemerkung: Die Vorstadt Weidenhausen mit 1600 Einwohnern ist noch von der Kanalisation ausgeschlossen.

Aus dem Bericht über die Verwaltung und den Stand der Gemeindeangelegenheiten der Stadt Marburg im Reg.-Bez. Cassel für die Zeit vom 1. April 1893 bis 31. März 1898.

Das Kanalisationsprojekt war durch Stadtbaurat Lindley in Frankfurt gefertigt; es sah die Einführung der gesamten Abwässer, die Fäkalien eingeschlossen, in die Lahn vor.

Nach den bis dahin bestehenden Grundsätzen für die Einführung von Fäkalien in öffentliche Gewässer mußte dieser in Preußen eine chemische Reinigung oder Filtration durch Berieselung vorangehen. Unter Hinweis auf die von Pettenkofer inzwischen veröffentlichten Wirkungen der Selbstreinigung der Flüsse gelang es der Stadt, das Ministerium zu veranlassen, daß Prof. Fränkel beauftragt wurde, nachfolgende Frage zu beantworten.

„In welchem Maße ist die Lahn imstande, die aus der Stadt ihr zugeführten Schmutzstoffe, welche Gelegentheit zur Infektion oder zu lästigen Fäulnißzuständen geben können, zum Verschwinden zu bringen?“ Das auf Grund umfangreicher Untersuchungen der Professoren Fränkel und Dietrich, des Vorstehers der agrikulturchemischen Versuchstelle zu Marburg, erstattete Gutachten ging dahin, daß gegen eine widerrufliche Genehmigung der Einführung aller städtischen Abwässer, einschließlich der Fäkalien, hygienische Bedenken nicht geltend zu machen seien, wenn die Stadt die augenfälligen Verunreinigungen mechanisch entfernen und den Schlamm in Sedimentierungsbecken sich absetzen lasse.

Die chemische Reinigung hätte der Stadt große Betriebskosten auferlegt, eine Berieselungsanlage war bei den hiesigen Bodenverhältnissen ausgeschlossen; jetzt aber konnte die zu lösende Aufgabe mit der finanziellen Kraft der von Mai 1885 bis Mai 1895 von 12 614 auf 15 500 gewachsenen Einwohnerzahl erfüllt werden, wenn auch immerhin diese Kraft empfindlich in Anspruch genommen werden mußte.

Die Tiefenlage des neuen südlichen Stadtteiles gab wegen der Überschwemmungsgefahr und der mangelnden Vorflut in gesundheitlicher Beziehung zu ernsten Bedenken Veranlassung.

Die Stadt hatte zwar durch Entfernung der alten engen Weidenhäuser Brücke und Regulierung des Flußbettes die Vorflut verbessert;

ordnungsmäßige Abflußverhältnisse konnten aber erst geschaffen werden, wenn ein weit flußabwärts geführter Entwässerungskanal die Eindeichung des Überschwemmungsgebietes gestattete.

Nach einem im Auftrage der Regierung vom Geheimen Regierungsrat Schmidt gefertigten Lahnregulierungsprojekte war die Hochflutmenge mit 367 cbm pro Sekunde und als höchster Wasserstand derjenige des Jahres 1841 angenommen; diese Höhe beträgt am Pegel des Runkelschen Hauses an der WeidenhäuserBrücke + 180,865 N. N. (über Normal Null), am Gebäude im Schützenpfuhl + 179,52.

Aus den vorhandenen Wassermarken und inzwischen vorgenommenen Messungen der Stromgeschwindigkeit wurde eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 2,00 m pro Sekunde bei Hochfluten berechnet. Der bis dahin niedrigste Wasserstand brachte noch 3,412 cbm Wasser pro Sekunde.

Am 15. Februar 1894 erhielt die Stadt die Auflage, die Kanalisation unter Zugrundelegung des Lindleyschen Projekts auszuführen und das Überschwemmungsgebiet im Süden einzudeichen.

Am 7. Mai 1895 wurde die landespolizeiliche Genehmigung zu den Kanalstrecken der Gisselbergerstraße, des Grüns und der Schwanallee gegeben und am 5. Juni 1895 wurde der erste Spatenstich für die Kanalisation getan. Das Ende des Jahres 1898 hat die Vollendung der ganzen Kanalisation gebracht.

Marburg hat die Schwemmkanalisation gewählt, durch welche alle Gebrauchswässer der Stadt, die Fäkalien eingeschlossen, desgleichen die Meteorwässer der Lahn zugeführt werden. Die Kanäle sind unter Zugrundelegung einer Schmutzwassermenge von 130 Liter pro Kopf und Tag bei entsprechend dichter Bebauung der Stadt und mit vorgesehener Erweiterung berechnet. Der im Tal laufende Hauptsammler mit einem eiförmigen Profil von 0,8/1,40 m und die Endstränge einzelner Gebiete sind so berechnet, daß sie bei Regen das Vierfache der Schmutzwassermenge aufnehmen. Wächst die Wassermenge über dieses Maß hinaus, so fließt der Überschuß durch Notauslässe in die Lahn.

Das Lindleysche Projekt teilt die Stadt in ein Berg- und ein Talgebiet. Die hochliegende Stadt sendet bei Hochwasser durch Notauslässe, deren Stränge von der Hochwassergrenze abzweigen, das Wasser des Nordens in den Werkgraben beim Deutschen Haus und das des Bahnhofviertels in die Lahn unterhalb der Elisabethbrücke, während die Abwässer der hochgelegenen mittleren Stadt beim Rudolfsplatz und die des höher liegenden Südens beim Schützenpfuhl in die Lahn gehen.

Die Talstadt bildet bei Hochwasser ein für sich abgeschlossenes Kanalisationsgebiet, welches durch Hochwasserdämme gegen Überschwemmungen gesichert ist. Der Hochwasserdamm hat am Militärkasino die Höhe von + 180,25 N. N. und fällt mit 1 : 2000 zur Schützenpfuhlbrücke hin. Der Damm am Biegenviertel hat oben die Höhe von + 182,10 N. N. erhalten und fällt bis zum Schlachthaus auf + 181,60. In fast gleicher Höhe sind die Straßen des Biegenviertels ausgeführt. Die Dammhöhe ist überall 0,5 m über dem 1841er Hochwasserstand angenommen worden.

Die Ausmündung des Hauptsammlers im Tal liegt so weit flußabwärts, daß die bisherigen Hochwasser die Absperrung der in der Sohle auf + 174,466 N. N. liegenden Ausmündung des Kanals gegen das Hochwasser nicht erforderlich machten. Vorkommendenfalls könnten die Abwässer der Talstadt an der Kläranlage ausgepumpt werden.

Zur Spülung ist die Anlage von 18 Spülbezirken mit Hochspülschächten und besonderen Ventilationseinrichtungen erfolgt.

Lindley hatte für die Straßenkanäle der ganzen Stadt das sogenannte kombinierte System d. h. die Abführung des Schmutz- und Meteorwassers in denselben Röhren vorgesehen. Für das Nordviertel sollte hierbei der umgebaute Ketzerbach als Entlastungskanal bezw. als Notauslaß dienen. Der Einspruch der medizinischen Fakultät gegen diese Benutzung des Ketzerbaches gab Veranlassung, das Lindleysche Projekt für das Ketzerbachgebiet, welches 500 ha Niederschlagsgebiet umfaßt, derart umzuarbeiten, daß das Meteorwasser vom Ketzerbach, das Schmutzwasser aber vom Kanal aufgenommen wird. Die Projektänderung fand die Genehmigung der Königl. Regierung und wurde hiermit auch der Widerspruch der Universität gegen die Lage des Notauslasses Nr. VII ausgeräumt. Diese Projektänderung bedeutete für die Stadt eine Ersparnis gegen das ursprüngliche Projekt von rund 120 000 Mk. Für das Bahnhofsgebiet wurde ebenfalls das getrennte System gewählt, weil dort für die natürlichen Wasserläufe geordnete Abflüsse vorhanden sind. Die genauere Bearbeitung des generellen Projekts ergab ferner, daß die ursprünglich geplante Durchquerung der Lahn im Laufe der Rosenstraße und hinter der Elisabethbrücke durch einen einzigen im Zuge der Lahnstraße liegenden Dücker ersetzt werden konnte.

Die Länge aller ausgeführten Straßenkanäle beträgt insgesamt rund 20 100 m.

Die Kosten der Kanäle in den Straßen inkl. aller Nebenkosten, aber ohne die Kläranlage und ohne die Kosten der Hausanschlüsse, belaufen sich auf rund 930 000 Mk., also pro laufenden Meter rund 46 Mk.

Zur Regelung der Frage der Klärung der städtischen Abwässer entsandte der Stadtrat eine Deputation nach Wiesbaden, um einen vom Ingenieur H. Riensch dort aufgestellten Rechen anzusehen, welcher durch maschinellen Betrieb die Abwässer von groben Verunreinigungen reinigte. Der von diesem Herrn gefertigte Plan für Marburg sah einen Grobrechen mit einer Lichtöffnung der Gitterstäbe von 15 mm, sodann einen zweiten Rechen mit 6 mm voneinander stehenden Stäben und endlich ein Feinsieb mit $1^1/_2$ mm weiten Öffnungen vor. In die Zwischenräume dieser nach einem Kreissegment gebogenen Gitter greifen auf einer Walze sitzende fingerartige Zähne ein. Die Walze wird durch maschinelle Kraft gedreht; es nehmen alsdann die eine Art Rechen bildenden Finger der Walze den Schmutz aus den Öffnungen der Gitter heraus. Der Schmutz selbst fällt dann auf ein Band ohne Ende und wird in abzufahrende Wagen transportiert. Zwischen Grob- und Mittelrechen war ein Sandfang mit Baggerwerk angeordnet. Sobald die Abwässer diese Vorreinigung durchgemacht haben, durchfließen sie zwei Sedimentierungsbecken von 20 m Länge, 3,00 m Breite und 1.50 m Tiefe mit einer Geschwindigkeit von 10 mm per Sekunde.

Pumpvorrichtungen ermöglichen, den Schlamm dieser Sedimentierungsbecken in außerhalb befindliche Schlammbecken zu befördern. Als Kraftmaschinen dienen ein drei- und ein sechspferdiger Gasmotor. Die Rienschschen Reinigungsmaschinen, welche nicht alle zu gleicher Zeit zu arbeiten brauchen, würden vielleicht mit einer Pferdekraft zu treiben sein. Die Schlammpumpe, zu welcher eine alte im Besitz der Stadt befindliche Zentrifugalpumpe benutzt wurde, erfordert aber sechs Pferdestärken. Die Stärke der Kraftmaschinen hing auch davon ab, daß im gegebenen Fall bei Hochwasser die Vorflut für die Talstrecke durch Pumpen gehalten werden muß. Während die Vorreinigungmaschinen

vom Ingenieur Riensch entworfen waren, wurden der allgemeine Entwurf der Kläranlage mit den Sedimentierungsbecken und den Pump- und Rohranlagen von dem Leiter des Sielbauamtes, Ingenieur Maurer, bearbeitet und die Gesamtausführung von ihm überwacht. Ursprünglich hatte Lindley die Sedimentierungsbecken so groß vorgesehen, daß die Becken bei Regenwetter der vierfachen Schmutzmenge noch genügen sollten. Ein Bericht der Stadt wies darauf hin, daß es richtiger sei, den regelrechten Betrieb auf die schon reichlich vorgesehene regelmäßige Schmutzwassermenge von 50 Sekl. aufzubauen und nicht die selten vorkommende Menge von 200 Sekl. zugrunde zu legen. Die Stadt erbot sich, im Bedarfsfalle für das Regenwasser besondere offene Sedimentierungsbecken zu bauen. Die Regierung genehmigte den Vorschlag der Stadt und hat in diesem Jahre wegen der notorisch guten Reinigung der Abwässer die Stadt von der Ausführung dieser Regenwasserbecken unter dem üblichen Vorbehalte entbunden. Am 28. August 1896 wurde der Bau der Kläranlage angefangen und am 10. Juni 1897 in Betrieb gesetzt. Die Baukosten belaufen sich auf ca. 90000 Mk., von welchen auf maschinelle Einrichtung etwa 16000 Mk. und auf Rohranlagen etwa 6500 Mk. kommen. Jedes Sedimentierungsbecken kostete ca. 15000 Mk.

Die Anlage hat sich, soweit sich dies bis jetzt übersehen läßt, bewährt und erfordert im Vergleich mit den Kosten anderer Städte zu Klärungszwecken verhältnismäßig geringe Betriebskosten. Dieselben betragen für das Jahr zusammen 2600 Mk.

Der inzwischen etwas geänderte Sandfang, aus welchem das früher eingebaute Baggerwerk, welches den feinen hiesigen Sand zu sehr aufrührte, entfernt wurde, liefert im Jahre etwa 150 cbm Schlamm.

Die alle drei Tage ausgepumpten Sedimentierungsbecken liefern im Jahr etwa 600 cbm Schlamm. Die Rechenanlage liefert im Jahr etwa 120 cbm reinen Düngstoff. Der Schlamm und die von den Rechen gelieferten Stoffe fanden bis jetzt willige Abnehmer. Den größten Teil der Abfallstoffe konnte allerdings die Stadt selbst für eigene Ökonomie und Gartenwirtschaft gut brauchen.

Die Einnahmen für verkauften Schlamm beliefen sich vom 1. Oktober 1897 bis 1. Oktober 1898 auf rund 150 Mk.

Versuche mit Hausmüll.

In letzter Zeit hat die Stadt Versuche gemacht, den städtischen Hausmüll mit dem Schlamm in der Kläranlage zu mischen. Die Versuche sind zur Zufriedenheit ausgefallen, so daß beschlossen ist, den gesamten Hausmüll der Stadt zur Kläranlage zu schaffen, dort zu sortieren und mit dem dortigen Schlamm zu kompostieren.

Anschluß der Hausleitungen.

Während des Baues des Kanales und der Kläranlage wurde es nötig, den Zwangsanschluß aller Hausleitungen an den Kanal vorzubereiten und auszuführen.

Das Statut vom 3. Dezember 1895 ordnet den Zwangsanschluß aller bebauten und unbebauten Grundstücke mit mindestens einem Rohrstrang für jedes Hausgrundstück an.

Nach Vollendung der neuen Kanäle mußte die Stadt im gesundheitlichen Interesse eine unvorhergesehen große Anzahl von zum Teil recht großen alten Kanälen aus den Straßen entfernen, welche im Laufe der Jahrhunderte in den Straßen und Winkeln der Stadt angelegt waren.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Kosten der Kanalisation in einer Gesamtlänge von 20 100 m betragen rund 930 000 Mk., desgleichen der Kläranlage mit sechs großen Sammelbecken und drei kleinen Sammelbecken zum Kompostieren rund 100 000 Mk.

Die Zahl der Anschlüsse der Häuser an die Kanalisation beträgt 1 250.

Die Unterhaltungskosten setzen sich zusammen aus:

85 Mk. Bauunterhaltungskosten des Maschinenhauses und der sonstigen Anlagen;

9 160 Mk. Betrieb der Kanalisation — Lohn für Aufseher, Tagelöhner und sonstige sächliche Ausgaben;

7 500 Mk. Müllabfuhr — Lohn für Arbeiter, Fuhrwesen usw.

Markirch, Stadt, 12 732 Einw. Bez. Oberelsaß. **Elsaß-Lothringen.**

Wasserversorgung durch Hochdruckquellwasserleitung mit vorzüglichem Wasser; durchschnittlich 7,5 Atmosphären Druck in der Rohrleitung; für außerordentlichen Bedarf (Brände, anhaltende Trockenheit) Hochreservoir von 2 · 600 = 1200 cbm Inhalt.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Trinkwasserverhältnisse sind schlecht. Es bestehen Pump- und öffentliche Laufbrunnen, doch ist die Anlage einer Wasserleitung in Aussicht genommen. Dem Ackerwirtschaftsbetriebe dienen 10 ha; es wird jedoch viel Wiesen- und Waldbau betrieben.

Eine große Anzahl öffentlicher und privater verdeckter Dohlen, die ohne Zusammenhang und System angelegt sind, dienen zur Ableitung der Tagewässer, welche zusammen mit den sonstigen Abwässern in den Leberbach gelangen. . . .

Die Aborteinrichtungen sind sehr mangelhaft. . . . .

Auskunft vom August 1905.

Die Stadt ist nicht nach einheitlichem Plan kanalisiert, die Abwässer gelangen zurzeit ohne Klärung in den die Stadt durchziehenden Leberhach; doch ist bereits ein Projekt für einheitliche Kanalisierung (Schwemmsystem „tout à l'égout") mit Kläranlage (Tropfilter mit anschließender Bodenfiltration) ausgearbeitet und kommt demnächst zur Ausführung.

Die Sammlung der Fäkalien geschieht seit 1889 in wasserdichten geschlossenen Gruben, deren Entleerung städtischerseits pneumatisch erfolgt. Die Abfuhr für 1 cbm Grubeninhalt kostet 1,50 Mk. Zur Aufnahme der Fäkalien befindet sich außerhalh der Stadt eine genügend gelüftete Grube, deren Inhalt an die Landwirte verkauft wird.

Mayen, 14 000 Einw. Reg.-Bez. Coblenz. **Preußen.**

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung aus Gebirgsstollen seit 1886, Erweiterung 1894/95. 1905 Zuführung von Qellen aus einem Stollen bei dem 15 km weit entfernten Dorfe Weibern.

Auskunft vom Februar 1905 (von Stadtbaumeister de Witt).

Die Stadt Mayen liegt in einer Erweiterung des Nettebachtales, oberhalb und unterhalb rücken die Felsen dicht an den Bach heran.



Nur in der Nähe des Bachbettes besteht der Untergrund aus Geschiebeablagerungen von mäßiger Höhe, während weiterhin nahe unter der Oberfläche die tonigen Verwitterungsprodukte des Schiefergebirges eine wasserundurchlässige Schicht bilden, über welche das eingesickerte Tagewasser als Grund- bezw. Drängwasser abfließt. Diese Verhältnisse bedingten bei der Errichtung von Gebäuden die Ableitung des Grundwassers, um die zugehörigen Keller anlegen und trocken erhalten zu können, und führten schon von den ältesten Zeiten her zur Anlage von Privatkanälen, die sich dem Wachsen der Stadt entsprechend vermehrten und heute ein die tiefer belegenen Stadtteile kreuz und quer durchziehendes Netz bilden, dessen Lage und Dimensionen, mit Ausnahme einiger größerer in Straßen belegenen Kanäle, nicht mehr bekannt sind.

Die größte Zahl der kleinen Kanäle führt quer durch die Häuserviertel, unter Häusern und Höfen her zur Nette bezw. zum Mühlgraben. Gelegenheit zur Revision und Reinigung dieser Kanäle und Kanälchen ist nicht vorhanden.

Da irgend eine Kontrolle bei deren Anlage in früheren Jahrhunderten nicht stattfand, so sind dieselben oft in primitiver Art und alle nicht wasserdicht hergestellt.

Außer Grund- und Regenwasser führen diese Kanäle alle Abwässer und auch Fäkalien ab.

Die notwendig eintretende Verschlammung in Verbindung mit der Undichtigkeit führten im Laufe der Jahrhunderte zu einer starken Verseuchung des Untergrundes und litt Mayen bis zur Anlage der Wasserleitung stets unter epidemisch auftretenden Infektionskrankheiten. Dies ist nun seit dem Bestehen der Wasserleitung allerdings wesentlich anders geworden und können die hygienischen Verhältnisse heute als gut bezeichnet werden.

Die immer häufiger eintretenden Verstopfungen der alten Kanäle mit der Zunahme der Bebauung gaben Veranlassung zur Herstellung neuer Kanäle durch die Stadt, besonders in den am meisten durch Grundwasser belästigten Stadtteilen.

Bei der Anlage dieser neuen Kanäle wurde nicht nach einem einheitlichen Plane verfahren, sondern nur auf die augenblicklichen Bedürfnisse Rücksicht genommen.

Das gab die Veranlassung, daß der Stadt von Aufsichts wegen die Vorlage eines einheitlichen Kanalisationsprojektes aufgegeben wurde. Das Projekt ist ausgearbeitet und sind die Vorprüfungen so weit gediehen, daß Aussicht vorhanden ist, mit dem Bau in den nächsten Jahren beginnen zu können.

Der Bearbeitung des Projektes (Zivilingenieur Alberty in Frankfurt a. M.) sind folgende Daten und Annahmen zugrunde gelegt:

Bevölkerungszahl 13 750.

Davon 12 000 auf 49,5 ha, pro Hektar 242 Einwohner.

Gesamte zu entwässernde Fläche 81,6 ha.

Größte Regenhöhe 36 mm pro Stunde, davon die Hälfte als Abfluß in die Kanäle.

Verzögerung des Zuflusses nach der Formel $\varrho = \frac{1}{\sqrt[6]{F}}$ berechnet.

Gebrauchswassermenge durchschnittlich 0,28 l pro Hektar und Sekunde, maximal 1 l.

Die Dimensionen der Kanäle sind berechnet nach den Formeln:

$$Q = F \cdot v.$$

$$v = c\sqrt{\frac{F}{u} \times \frac{h}{e}}$$

$$c = \sqrt{\frac{1}{\alpha \times \frac{\beta}{r}}} \cdot \quad \alpha = 0.0002, \ \beta = 0,0001.$$

Bei vollem Ausbau (20000 Einwohner) größte Hauswassermenge rund 2000 cbm in 24 Stunden.

Zur Verringerung der Kanalquerschnitte sind an passenden Stellen Regenauslässe angeordnet, welche bei mehr als sechsfacher Verdünnung das überschießende Wasser der Nette direkt zuführen. Demnach führt der Hauptkanal 12000 cbm im Maximum in 24 Stunden den Kläranlagen und der Nette zu.

Die Hauptkanäle sollen gemauert, die mittleren Kanäle aus Zementröhren und die kleinen Kanäle bis 400 mm l. W. aus glasierten Steinzeugröhren hergestellt werden.

Kleinster Rohrdurchmesser 250 mm l. W.

Für die Klärung der Abwässer waren zuerst Klärbecken, zwei Stück, 30,0 × 4,0 × 1,7 m mit 2 × 204 = 408 cbm Inhalt vorgesehen. Außerdem noch ein drittes von gleicher Größe als Reservebecken.

Bei 2000 cbm in 24 Stunden würde die Geschwindigkeit des Wassers in zwei Becken 1,4 mm pro Sekunde, bei maximal 12000 cbm bei zwei Becken 10,2 mm und bei Einschaltung des dritten Beckens in solchen Fällen 6,8 mm pro Sekunde betragen.

Späterhin wurde eine einfache Siebanlage (gelochtes Blech), durch welche nur die groben Schwimmkörper etc. aufgefangen und beseitigt werden sollen, als ausreichend bezeichnet.

Wenn nun auch einerseits die Verhältnisse des Vorfluters nicht ungünstig sind — starkes Gefälle, große Wassergeschwindigkeit, steiniges Bett, häufiges und rasches Anschwellen bei stärkeren Regenfällen — und ferner die nahe der Stadt entspringenden Quellen zu selbsttätigen periodischen Spülungen des Kanalnetzes benutzt werden, so sinkt doch andererseits die Wassermenge des Baches in anhaltend trockenen Sommern — z. B. 1904 — zeitweilig bis auf wenig mehr als 1 cbm pro Sekunde herab. Es ist daher anzunehmen, daß auf Grund der Einsprüche der unterhalb belegenen Gemeinden und des Fischereivereins seitens der Aufsichtsbehörden für die Ausführung biologische oder ähnliche Kläranlagen vorgeschrieben werden.

Notiz vom August 1905.

Die landespolizeiliche Genehmigung zur Ausführung des Kanalnetzes ist im August erteilt worden.

Zur Entscheidung der Frage, ob alleinige mechanische Klärung oder biologisches Verfahren einzuführen sein wird, hat die Aufsichtsbehörde weitere Erhebungen und Kostenberechnungen angeordnet.

Meiderich, Stadt, 33 690 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Die Wasserversorgung erfolgt größtenteils durch Wasserleitung, teilweise auch durch Brunnen. Für die Wasserleitung wird das erforderliche Wasser geliefert von den Firmen Rheinische Stahlwerke Meiderich, Thyssen & Ko. Mülheim (Ruhr)-Styrum und der Gutehoffnungshütte-Oberhausen. Durch die Wasserleitung werden etwa 2400 Häuser mit jährlich ungefähr 800000 cbm Ruhrwasser versorgt.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Eine Wasserleitung versorgt etwa 600 Wohnhäuser mit jährlich ungefähr 70000 cbm gutem Ruhrwasser; die übrigen Häuser besitzen Brunnen bezw. Pumpen, welche stellenweise jedoch schlechtes Wasser liefern. Es sind 65 Ackerwirtschaften vorhanden.

Einige Straßen sind behufs Ableitung der Abwässer — ausgeschlossen sind menschliche Auswürfe — in die Emscher und in den Kaiserhafen kanalisiert. Die Einfallschächte der Kanäle werden alle 14 Tage, die Kanäle selbst halbjährlich gereinigt. Die bisherigen Anlagekosten betrugen 85000 Mk., die Unterhaltungskosten jährlich etwa 1000 Mk.

Die Entleerung der Abortgruben, für welche jeder selbst Sorge tragen muß, geschieht durchschnittlich alle 4—5 Monate. Die Auswürfe werden in der Landwirtschaft verwertet und zeitweise bis auf drei Stunden Entfernung verfrachtet. In der Beseitigungsart werden seitens der Bewohner verbesserte Einrichtungen gewünscht.

Die Hausabfälle werden teilweise auf Mengedünger verarbeitet, teils auch ohne weiteres als Dünger auf die Felder gebracht. Küchenabfälle dienen als Viehfutter.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation teilweise seit 1891 vorhanden, ohne Aufnahme der Fäkalien.

Auskunft vom August 1905.

Zurzeit sind etwa 9 km Kanal vorhanden, deren Anlagekosten sich auf rund 250000 Mk. belaufen; die Unterhaltungskosten betragen jährlich etwa 4000 Mk.

Merzig, 7000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Trier.

Quellwasserleitung.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

Bezüglich des Kanalisationsprojektes für Merzig schweben die Verhandlungen noch.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In Merzig soll Klärung nach dem biologischen Verfahren eingeführt werden.

Auszug aus dem Gutachten der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin betr. Kanalisation für Merzig vom 29. Februar 1904.

Die auf dem rechten Ufer der Saar gelegene und von dem Seffersbach durchflossene Stadt Merzig hat zurzeit über 7000 Einwohner. Das bebaute Stadtgebiet beträgt gegenwärtig etwa 70 ha und fällt nach dem Seffersbache und nach der Saar zu ziemlich steil ab; der niedrigste Punkt (Straßenkrone auf dem Viehmarkt) liegt auf + 169,75 m über N. N., der höchste zu entwässernde Straßenpunkt auf + 183,56 m über N. N.; unmittelbar hinter der Stadt steigt das Terrain steil bis zu 370 m über N. N. an. Da das gewöhnliche Hochwasser der Saar auf 171,42 m liegt, so sind die mittleren Stadtteile häufigen Überschwemmungen ausgesetzt.

Die Stadt besitzt schon seit längerer Zeit zentrale Wasserversorgung, und nachdem vor zwei Jahren die Zwangsanschlußpflicht mittels Ortsstatuts eingeführt worden ist, ist nunmehr die ganze Stadt an die Wasserleitung angeschlossen. Der Wasserverbrauch betrug im Jahre 1902 rund 231 947 cbm und zeigt steigende Tendenz; öffentliche, zu Trinkzwecken benutzte Brunnen sind nicht vorhanden.

Die Abführung der Straßen- und Hausabwässer mit Ausnahme der Fäkalienstoffe geschieht zurzeit durch kleine Kanalstränge, die sie dem Seffersbache und durch diesen der nahen Saar zuführen. Hinsichtlich der Fäkalienaufbewahrung und -beseitigung bestehen keine bestimmten Vorschriften. Aus dem Erläuterungsberichte vom 21. Januar 1901, S. 7, geht hervor, daß die Fäkalien zurzeit in Gruben gesammelt werden. In vielen Häusern sind Wasserklosetts vorhanden.

Bezüglich der Gesundheitsverhältnisse der Stadt wird angegeben, daß Typhusfälle in jedem Jahre durchschnittlich 10—12 beobachtet werden. Für diese ist die Desinfektion obligatorisch und geschieht durch einen geprüften Desinfektor. Auch bei anderen in gefährlicher Art auftretenden Krankheiten sind Desinfektionsmaßregeln vorgesehen.

Die an der Stadt vorüberfließende Saar führt nach den Angaben der Königlichen Wasserbauinspektion zu Saarbrücken bei einem Pegelstande von

0,79 m	Merziger Pegel (165,42 über N. N.)	17 000 Liter pro Sekunde.
1,02 „	„ „ „ „ „ „	30 600 „ „ „
2,48 „	„ „ „ „ „ „	218 100 „ „ „
4,08 „	„ „ „ „ „ „	481 900 „ „ „

und ihr Wasserstand soll nach den während der Jahre 1880—1900 gemachten Beobachtungen nur selten unter 0,79 m herunter gehen.

Bezüglich der Wassergeschwindigkeit der Saar liegen bestimmte Messungen nicht vor, jedoch soll das Gefälle ein derartiges sein, daß die Bewegung des Wassers auf mindestens 0,50 m pro Sekunde geschätzt wird. Strömungshindernisse, Wehre oder dergl. sind bis auf eine Entfernung von 15 km unterhalb Merzig nicht vorhanden. Der Fluß hat bei der Stadt wenig Schiffsverkehr; nur große Kohlenkähne pflegen zwischen Merzig und dem Saarbrückener Kohlenrevier zu verkehren. Bis Ensdorf im Kreise Saarlouis ist die Saar bereits kanalisiert und die Fortsetzung der Kanalisierung bis zur Mündung in die Mosel wird lebhaft angestrebt.

Bis etwa 4 bis 5 km unterhalb Merzig (bis zum Dorfe Ponten Besseringen) sind die Ufer nicht besiedelt.

Über die Beschaffenheit des Wassers der Saar in der Nähe von Merzig liegen Untersuchungen nicht vor. Nach den gemachten Angaben soll das Wasser der Saar zwar nicht stark verunreinigt, aber weder zum Trinken noch zum Waschen oder Baden zu gebrauchen sein; nur die etwa 1 km unterhalb der Stadt gelegene Provinzial-Irrenheilanstalt besitzt ein kleines Privatbadehäuschen.

Die Stadt Merzig beabsichtigt nun für die Ableitung ihrer Abwässer eine Kanalisation einzurichten und die Abwässer nach nur mechanischer Vorbehandlung in die Saar einzuleiten.

Dem von dem Zivilingenieur Ehlert in Düsseldorf ausgearbeiteten Projekt ist das Trennungssystem zugrunde gelegt. Um die Abmessungen der Kanäle möglichst herabzudrücken und die Stadt vor unnötigen Kosten zu bewahren, wurde in einer am 31. Oktober 1900 abgehaltenen Besprechung, an welcher auch ein Vertreter der Königl. Regierung zu

Trier teilnahm, allgemein als zweckmäßig erachtet, nur die Haus- und Küchenwässer, unter Ausschluß der Fäkalien, in die allgemeine Kanalisation aufzunehmen und die Regenwässer im allgemeinen auszuschließen; jedoch sollen die von den Höfen abfließenden Partien des Regenwassers, die durch Düngerjauche verunreinigt sein können, mit in die Schmutzwasserkanäle aufgenommen werden. Es ist hier nicht geplant, nur die ersten Partien des Wassers bei niedergehendem Regen den Schmutzwasserkanälen einzuverleiben, sondern die gesamten Abflüsse von den Höfen einzuleiten. Die Regenwässer aus den übrigen Teilen des städtischen Gebiets sollen da, wo genügendes Gefälle vorhanden, wie bisher, oberirdisch direkt zum Seffersbache oder zur Saar geleitet werden, und nur da, wo eine schnelle oberirdische Ableitung nicht möglich ist, ist geplant, besondere Regenkanäle anzulegen, die das Wasser zum Seffersbache oder direkt zur Saar führen sollen. Bezüglich der Berechnung der Regenwassermengen ist auf Grund der genannten Besprechung vom 31. Oktober 1900 als größter Regenfall eine Regenhöhe von 40 mm pro Stunde zugrunde gelegt worden, so daß sich hieraus die abzuleitende Regenwassermenge im Höchstfalle auf 111 l pro Hektar und Sekunde berechnet. Diese Zahlen sind den Berechnungen der Kanalquerschnitte zugrunde gelegt worden. Für stärkere Regen sind die Schmutzwasserkanäle mit Regen- oder Notauslässen versehen, die bei einer fünffachen Verdünnung des Kanalinhaltes in Tätigkeit treten sollen.

Für die Berechnung der Hauswassermengen ist unter Berücksichtigung der Zunahme der jetzigen Bevölkerung eine Einwohnerzahl von 10000 und ein Wasserverbrauch von 100 l pro Kopf und Tag in Ansatz gebracht worden, so daß also eine Gesamtabwassermenge von täglich 1000 cbm zu bewältigen sein würde.

An größeren, gewerbliche Abwässer liefernden Anlagen besitzt die Stadt eine Terrakottafabrik, Aktienbrauerei, Plattenfabrik, Seifenfabrik, Düngerfabrik und Tabakfabrik. Alle diese Betriebe benutzen vornehmlich die städtische Wasserleitung; nur die Brauerei entnimmt einen Teil ihres Betriebswassers einem artesischen Brunnen. Über die Menge und Art der Abwässer der genannten Etablissements fehlen genauere Angaben.

Zwecks Reinhaltung der Kanäle sind besondere Spüleinlässe angeordnet, die zum Teil durch das Wasser des Sefferbaches, zum Teil — da wo dies undurchführbar ist — durch die städtische Wasserleitung gespeist werden sollen.

Gegen Hochwasser soll das Kanalsystem durch entsprechende Vorrichtungen, wie Schieberverschlußklappen bei einzelnen (tiefliegenden) Hofeinlässen, Rückstauklappen bei den Notauslässen, unter Umständen auch, wie der Erläuterungsbericht sagt, durch Höherlegung der Aborte in den tiefliegenden Straßen geschützt werden; mit letzteren sind vermutlich Spülklosetts gemeint.

Sämtliche Schmutzwässer sollen einem Hauptsammelbrunnen zugeführt und von hier bei Niedrig- und Mittelwasser der Saar in die Kläranlage, bei Hochwasser jedoch direkt ohne Vorreinigung in den Fluß geleitet werden.

In der unterhalb der Stadt in der Nähe der Saar projektierten Kläranlage sollen die Abwässer, wie schon oben bemerkt, einer mechanischen Reinigung unterworfen werden, und zwar in der Weise, daß die Abwässer zunächst einen schräg gestellten gußeisernen Rost von 3 mm Stabweite passieren, der alle gröberen Schwimmstoffe zurückhalten soll.



Darauf treten die Abwässer in ein Absitzbecken von solchen Dimensionen ein, daß die Geschwindigkeit des Wassers in demselben unter der Annahme von 1000 cbm Abwasser pro Tag und einem Stundenmaximum von 7 Proz. der Tagesmenge 1,8 mm pro Sekunde beträgt. Die Sohle des Klärbeckens ist nach der Einflußstelle zu geneigt und geht hier über einen Schlammbrunnen von 2 m Tiefe zur Aufnahme der in dem Klärbecken sich absetzenden Schlammassen.

Zur Reinigung der Sohle des Beckens von Schlamm ist noch ein besonderer, an der vorderen Seite mit Gummiplatte versehener Schlammkehrwagen vorgesehen, der durch einfaches Hinabgleiten von der höchsten Stelle der Beckensohle aus nach der tiefsten Stelle hin den abgesetzten Schlamm in den Schlammbrunnen hineinschieben soll. Aus dem letzteren soll der Schlamm mittels Kreiselpumpe, die ihrerseits durch ein von der Wasserleitung getriebenes Peltonrad in Tätigkeit gesetzt wird, in Wagen befördert und entweder direkt zum Düngen verwendet oder auch vor seinem weiteren Transporte auf Kiesfiltern entwässert werden. Zur Vermeidung der Gewinnung allzu wasserhaltigen Schlammes soll nach den Angaben des Projektverfassers vor der Schlammentfernung jedesmal das Wasser des Klärbeckens nach vorhergehendem, einstündigem ruhigen Stehenlassen möglichst abgelassen werden.

Während der Vornahme einer derartigen Schlammentleerung soll stets das Abwasser direkt, also ohne jegliche Vorreinigung, der Vorflut zugeführt werden.

Auszug aus der Polizeiverordnung betr. Kanalisation der Stadt Merzig vom 24. März 1904.

Art. 3.

In die Kanäle dürfen nur Niederschlags-, Haus- und Wirtschaftswässer abgeleitet werden. Die Einleitung gewerblicher Abwässer unterliegt der beschränkenden Bestimmung des Art. 5. Menschliche Abgänge dürfen nur auf besonders einzuholende Genehmigung und nur da ausnahmsweise in die Kanäle abgeleitet werden, wo auf Grund einer baupolizeilichen Feststellung die Unmöglichkeit der Anbringung einer durch Abfuhr zu leerenden Abortgrube nachgewiesen und eine genügende Wasserspülung (Klosett) eingerichtet ist. Überlaufwässer aus Abortgruben können den städtischen Kanälen zugeführt werden, wenn durch dichte Siebe mit vorliegenden Kläranlagen usw. der Nachweis geführt wird, daß feste Stoffe nicht mit einlaufen können. Die Kosten der baupolizeilichen Feststellung trägt der Antragsteller.

Art. 5.

Die Einleitung gewerblicher Abwässer, sowie sonstige Flüssigkeiten, deren Aufbewahrung oder Ableitung schädliche Wirkungen hervorrufen kann, in die städtischen Kanäle, ist nur nach vorheriger ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Polizeiverwaltung gestattet. Die Genehmigung kann gänzlich versagt oder von der Erfüllung besonderer Bedingungen, z. B. Anlage von Klärgruben, Vornahme einer Reinigung der Abwässer usw., abhängig gemacht werden und ist jederzeit widerruflich.

Auskunft vom August 1905.

Mit dem Bau der Kanalisation ist noch nicht begonnen. Das von Ingenieur Ehlert in Düsseldorf aufgestellte Gesamtprojekt für die ganze Stadt, das ein vollständig durchgeführtes Trennsystem vorsieht, wird demnächst der Stadtvertretung vorgelegt werden.

Mettmann, 9200 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch Hochdruckquellwasserleitung.

Auskunft vom Juli 1905.

Die Kanalisation ist begonnen am 17. Juni 1894 und teilweise beendet am 6. November 1894, sowie in den folgenden Jahren fortgesetzt. Es besteht das Mischsystem. In die Kanäle wird abgeführt: Spül-, Regen- und Fabrikwasser; letzteres nur, soweit es keine säurehaltigen oder giftigen Stoffe enthält. Die allgemeine Anordnung des Rohrnetzes ist nach dem Abfangsystem erfolgt. Bis zum Vorfluter besteht natürliches Gefälle. Das Hauptsiel erstreckt sich durch die Hauptstraßen. Es sind Tonrohre mit kreisrundem Querschnitt verschiedener Dimensionen verwandt worden. Der letzte Teil des Hauptsiels ist aus Ziegelsteinen in Eiform gemauert. Der Auslauf geht in den Mettmanner Bach.

Die Tiefenlage beträgt durchschnittlich 3,00 m; Kellerentwässerung ist vorhanden. Die Länge des Hauptkanals beträgt 2540 lfd. m, die Länge der Anschlüsse der Straßensinkkasten 380 lfd. m, diejenige der Hausanschlüsse kann nicht genau angegeben werden, durchschnittlich 5—6 m pro Anschluß. Die Spülung erfolgt durch besondere Spülschächte. Eine Behandlung des Abwassers vor seinem Eintritt in den Mettmanner Bach findet nicht statt.

Metz, 58 462 Einw. **Elsaß-Lothringen.**
Bez. Lothringen.

Quellwasserleitung.

Auskunft des Bürgermeisteramtes vom November 1904.

Die Stadt Metz liegt größtenteils auf und zu beiden Seiten eines in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Höhenrückens, der das Mosel- vom Seilletal trennt und im allgemeinen nach beiden Seiten stark abfällt.

Da sich die Abwässerfrage in Metz zurzeit in einem Übergangsstadium befindet, dürfte es sich empfehlen, dieselbe nach Vergangenheit und Gegenwart bezw. Zukunft getrennt zu behandeln:

I. Vergangenheit.

Vor dem Jahre 1867, d. h. vor Herstellung der Gorzer Wasserleitung, bestanden nur wenige bekriechbare, flach abgedeckte, gemauerte Kanäle innerhalb der Stadt; erst in den Jahren 1850—80 wurde dieselbe mit einem fast vollständigen Kanalnetz von über 25 km Länge versehen, das die Brauch- und Tagewässer auf dem nächsten Wege der Mosel bezw. dem, einen Teil der Stadt durchziehenden Seillearm (dem sogenannten „Seille-Kanal") zugeführt. Die Kanäle dieses Netzes sind in Bruchsteinmauerwerk mit Kalkmörtel hergestellt, ihre Höhe beträgt im allgemeinen 1,80 m, ihre Breite variiert zwischen 0,70 und 1,20 m im Kämpfer des Scheitelgewölbes und ist mit dieser Dimensionierung die Möglichkeit gegeben, die Rohre der städtischen Wasserleitung in den Kanälen unterzubringen und die Abzweigungen derselben von hier aus zu bedienen. Die in Beton hergestellte Sohle zeigt einen ebenen,

schwach geneigten Teil neben einer nach einem Radius von 0,10 m ausgemuldeten Hausteinrinne.

Etwa 140 Einsteigeschächte vermitteln den Zugang zu diesen Kanälen, die im allgemeinen unmittelbar unter der Straßendecke liegen und deren vielfach ziemlich starkem Gefälle (1:20 und darüber) folgen. Eine Entwässerung der Keller ist damit in den meisten Fällen ausgeschlossen, was im Hinblick auf den fast durchweg tiefen Grundwasserstand unbedenklich erscheint.

Wie schon bemerkt, sind diese Kanäle, die ihren Inhalt innerhalb der Stadt zum Teil in die Stauhaltungen der Flüsse ergießen, nur zur Aufnahme von Brauch- und Tagewässern bestimmt. Zur Aufnahme der Fäkalien dienen zementierte Gruben, deren periodische Leerung nach dem System Talard durch Unternehmer bewerkstelligt wird. Immerhin darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Aborte vieler Häuser unmittelbar in die Mosel und Seille münden, daß ferner noch vielfach durch Vermittlung von Überlaufrohren und alten Kanälen von oft unbekannter Lage und Beschaffenheit ein Teil des Grubeninhalts in das Kanalnetz und somit in die Flußläufe gelangt.

II. Gegenwart und Zukunft.

Diese auf die Dauer unhaltbaren Zustände zu beseitigen, ist nun die Bestimmung des zurzeit in der Ausführung begriffenen Schwemmkanalisationsprojekts, das sowohl die Altstadt, wie auch das Gebiet der Stadterweiterung und der südlich von Metz gelegenen Vororte Montigny und Sablon berücksichtigt.

A. Hauptsammelkanal.

Der Hauptsammelkanal dieses Gesamtgebietes zieht an dem Moselkanal entlang, umschließt die West- und Nordseite des Stadterweiterungsgebietes, läuft dann im Bette des nunmehr beseitigten „Seillekanals" entlang, kreuzt vermittelst eines Dückers die Mosel und folgt sodann dem Laufe des Flusses, um ca. 1400 m unterhalb der Stadt in denselben einzumünden. 7 Regenauslässe, welche die über fünffach verdünnten Brauchwässer der Mosel bezw. der äußeren Seille zuführen, entlasten den zum Teil bereits ausgeführten, bezw. in der Ausführung begriffenen Hauptsammler (Betonkanal mit Ton-Sohlschale und Backsteinverkleidung bis zur Höhe des Maximalbrauchwassers; Höhe des Kanals 1,05—2,00 m, Breite 0,70—2,15 m).

B. Stadterweiterungsgebiet.

In den Hauptsammler münden nun zunächst die Kanäle des in der Ausführung begriffenen Kanalnetzes des Stadterweiterungsgebietes, bei dessen Projektierung die folgenden allgemeinen Annahmen und Gesichtspunkte zugrunde gelegt wurden:

1. Für die Brauchwässer:
   200 Einwohner pro Hektar,
   0,0025 Sekl. für 1 Einwohner, d. h.
   0,50 Sekl. pro Hektar.
2. Für die Tagewässer:
   112 Sekl. pro Hektar,
   Versickerungskoeffizient 0,55 (weitläufige Bebauung),
   Verzögerungskoeffizient nach Brix.
3. Tiefenlage der Kanalsohle nach Möglichkeit nicht unter 4 m unter Straßenoberkante.
4. Gefälle zwischen 1:50 und 1:250 für die Tonrohrkanäle und damit

5. Wassergeschwindigkeit bei voller Füllung nicht unter 0,685 m.

6. Kanalprofile neben wenigen eiförmigen Betonkanälen 0,70/1,05 ausschließlich elliptische Tonrohre 0,20/030—0,40/0,60 bezw. ihrer Kapazität berechnet auf Grund der Ganguillet-Kutterschen Formel.

7. Spülung unter Zuhülfenahme der städtischen Wasserleitung und versetzbarer Spültüren von drei Punkten aus.

8. Abstand der Einsteigeschächte nicht über 90 m.

C. Altstadtgebiet.

Was das Altstadtgebiet anlangt, so soll das hier bestehende Kanalnetz durch entsprechenden Umbau der vorhandenen, in durchaus betriebsfähigem Zustand befindlichen Kanäle, sowie den Bau von Sammelkanälen an Stelle bezw. längs der bisherigen natürlichen Rezipienten derart umgemodelt werden, daß es neben den Brauch- und Tagewässern auch Fäkalien aufnehmen und an das System der Schwemmkanalisation angegliedert werden kann. Die zu diesem Zwecke vorzunehmenden Arbeiten sind im wesentlichen folgende:

1. Herstellung von Sammelkanälen, welche die Wässer der Seitenkanäle aufnehmen und unterhalb der Stadt in den Fluß einführen. Für das Hauptgebiet der Stadt, dasjenige der Seille, dient die im Bette des bisherigen „Seillekanals" bereits in Ausführung begriffene Teilstrecke des Hauptsammelkanals als Rezipient, während für die Gebiete rechts und links der Mosel unter ausgedehnter Benutzung der bestehenden, mit einer neuen, tiefer liegenden Sohle zu versehenden Kanäle sekundäre Sammelkanäle herzustellen sind, die im allgemeinen dem Flusse parallel laufen und in der Nähe des Kreuzungspunktes desselben und des Hauptsammlers mit diesem letzteren sich vereinigen. Die Nähe des Flußlaufs ermöglicht die Anordnung zahlreicher Regenauslässe unter Benutzung vorhandener Kanäle.

Der Berechnung der abzuführenden Wassermengen wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

a) Brauchwässer:
400 Einwohner pro Hektar,
0,0025 Sekl. pro Einwohner, d. h. 1 Sekl. pro Hektar.

b) Tagewässer:
112 Sekl. pro Hektar,
Versickerungskoeffizient 0,75 (dichte Bebauung),
Verzögerungskoeffizient nach Brix.

c) Berechnung der Kanäle auf Grund der Ganguillet-Kutterschen Formel.

2. Verbesserung der bestehenden Gefällverhältnisse in den bestehenden Kanälen durch Umlegung der Sohlen in einer Gesamtlänge von ca. 6600 m.

3. Ersatz der flachen Sohlen der bestehenden Kanäle durch runde, dem Eiprofil entsprechende Sohlen, wodurch namentlich für das Niederwasser bessere Abflußverhältnisse geschaffen werden. Es sind zu diesem Zwecke ca. 18600 m Kanalsohle umzubauen.

4. Schaffung einer wirksamen Spülung durch die städtische Wasserleitung vermittelst eines in die Kanäle einzuführenden Spülrohrnetzes und teilweiser Verwendung von permanent bezw. automatisch wirkenden Spülvorrichtungen.

Die Kosten für Einführung der Schwemmkanalisation im Gebiet der Altstadt (ausschließlich Herstellung der in dasselbe fallenden Strecke des Hauptsammelkanals) sind auf 800000 Mk. veranschlagt.

Montigny, 11 500 Einw. **Elsaß-Lothringen.**
Bez. Lothringen.

Zentrale Wasserversorgung.

Krkhs.-Lex. 1900.

In der Hauptstraße besteht Kanalisation für Abwässer. Die Latrinen werden teils auf pneumatischem Wege von einem Unternehmer, teils durch die Besitzer selber zum Düngen der Felder entleert.

Auskunft vom Dezember 1904.

In der Hauptstraße besteht eine Kanalisation, welche Tage- und Abwässer auch von angrenzenden Straßen aufnimmt; neu errichtete Wohngebäude an nicht kanalisierten Straßen entwässern in Senkgruben.

Die Vorarbeiten zum Bau einer Schwemmkanalisation im Anschluß an die Stadt Metz haben begonnen, so daß demnächst die Arbeitsausführung in Angriff genommen werden kann.

In Bezug auf die Latrinen ist seit dem Jahre 1900 eine Änderung nicht eingetreten.

Auskunft vom August 1905.

Das Projekt für die Kanalisation ist aufgestellt, aber noch nicht zur landespolizeilichen Genehmigung vorgelegt.

Moers, Stadt, 6700 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch ein städtisches Wasserwerk seit 1902.

Rundfrage 1901.

Die Kanalisation erstreckt sich nur auf einen Teil des Stadtgebietes; sie besteht in sogenannten Minen, welche teils offen zutage liegen, teils überbaut sind.

Auskunft vom August 1905.

Kanalisation mit Druckleitung nach dem Rhein (Trennsystem mit Fäkalien) ist von der Regierung genehmigt; spezielles Bauprojekt ist in Auftrag gegeben.

Mülhausen i. E., 93 000 Einw. **Elsaß-Lothringen.**

Wasserversorgung aus Brunnen, welche 80 m von dem Ufer des Flusses Doller bis zu einer Tiefe von 16—18 m abgesenkt sind. (*Grahn.*)

1893. Anklam, Kanalisation von Mülhausen. Ges.-Ing., Bd. XVI, S. 74.

Aus: Gruner, H., Ingenieur; Vortrag, gehalten in der industriellen Gesellschaft von Mülhausen i. E am 24. Nov. 1897. Straßburg, Verlag vorm. R. Schultz & Ko. 1898 (zu beziehen vom Verkehrsbureau Mülhausen i. E., Handelsstraße).

Die Stadt Mülhausen ist durch zwei Wasserläufe in drei Teile geteilt: durch den „Ill-Hochwasser-Abzugskanal“ und den „Rhein-Rhone-Kanal“. Die eigentliche Stadt liegt zwischen den beiden und enthält in ihrem Zentrum das alte Mülhausen, welches jetzt noch von den verschiedenen offenen Illkanälen umflossen ist, die einst als Festungsgräben gedient hatten und sich unterhalb wieder zu einem einzigen

Wasserlauf vereinigen. Westlich vom „Hochwasser-Abzugskanal“ erstreckt sich die sogenannte Cité und südöstlich vom „Rhein-Rhone-Kanal“ ein Stadtteil, der nur in den unten liegenden Teilen stärkere Bebauung aufweist, während nach oben hin hauptsächlich Villen mit großen Gärten sich vorfinden, die an die noch höher liegenden Rebberge angrenzen.

Hierdurch ist von vornherein eine Teilung des gesamten anzulegenden Kanalnetzes in drei große Gebiete gegeben.

Die Hauptgefällrichtung der mittleren Stadt ist fast genau nördlich, während die neue Cité immer mehr nach Osten abfällt, der Rebberg nach Nordwesten, beide also gegen die mittlere Stadt zu.

Diese Tatsache legte es nahe, die sämtlichen Abwässer an dem unteren Ende der Stadt zu vereinigen.

Als Vereinigungspunkt der Kanäle ergibt sich der Ausgang der Vauban- und Illzacher Straße bei der Margarinefabrik am nördlichen Ende der Stadt, wo die Ill, welche für das Regenwasser als Rezipient ins Auge gefaßt ist, in die Nähe der Stadtgrenze tritt, und zwar sind es fünf Hauptkanäle, welche die Abwässer der drei Stadtteile an genannter Stelle zusammenführen.

Diesen fünf Hauptkanälen werden durch in allen Straßen angelegte Nebenkanäle nach und nach die sämtlichen Abwässer der Stadt zugeführt.

Der Umfang des gesamten zu entwässernden Gebietes beträgt rund 1000 ha. Aus dieser Fläche in Verbindung mit der Dichtigkeit der Bevölkerung und der Bebauungsart wurde die für die Kanaldimensionen maßgebende Größe der abzuführenden Wassermassen berechnet. Dabei wurde die pro Kopf und Tag produzierte Hausabwassermenge auf 100 l angenommen, die in die Kanäle gelangende Wassermenge bei einer als maximal zu bezeichnenden Regenmenge von 18 mm pro Stunde auf 50 l pro Hektar und Sekunde berechnet.

Die Menge der Fäkalien, zu 0,5 cbm pro Person und Jahr angenommen, konnte gegenüber den großen Wassermengen, die Haus- und Regenwässer liefern, mit Fug und Recht bei dieser Aufstellung vernachlässigt werden.

Die Fabrikwässer werden nur zu einem kleineren Teil der Schwemmkanalisation zugeleitet werden.

Die Kanäle sollen folgende Wasser aufnehmen:

a) die sämtlichen Hausabwässer,
b) das Regenwasser,
c) die Fabrikabwässer teilweise,
d) die Fäkalien vollständig.

Die Profilberechnung ist mittels der als brauchbar vielfach erprobten Formel von Eytelwein vorgenommen.

Als Profile sind angewendet für kleinere Kanäle der Kreis mit Durchmessern von 0,30 m bis 0,40 m, für größere das Eiprofil und zwar zunächst das normale, dessen Höhe zur Breite sich verhält wie 3 : 2, dann von 2 m Höhe an das verbreiterte, dessen Höhe 2 m bleibt, während die Breite wächst und schließlich bei 2 m in ein Kreisprofil von 2 m Durchmesser übergeht, und endlich das sogenannte Tunnelprofil mit flacher Sohle und kreisförmiger Überwölbung.

An Regenauslässen sind 12 projektiert, mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von 30,974 cbm in der Sekunde.

Die Spülung der Kanäle erfolgt teils durch Aufstauen des Kanalwassers selbst, teils, und zwar in der mittleren Stadt durch Wasser der



Ill und des Steinbächleins und in besonders trockenen Sommern durch Zuhilfenahme der Druckwasserleitung.

Mit Durchführung einer Kanalisation zwang sich von selbst die Notwendigkeit auf, die die Stadt durchziehenden teils offenen teils überwölbten Bäche zu beseitigen.

Die Zuschüttung der verschiedenen Illarme, welche zunächst mit dem Überschuß des Aushubes aus den Baugruben der Kanäle zu geschehen hat, wird der Stadt sowohl in sanitärer als auch in finanzieller Beziehung zum Vorteil gereichen.

Das Abwasser soll in seiner normalen Beschaffenheit, wobei es die entsprechende Beimischung von Fäkalstoffen enthält, zur Bewässerung der Hardtwaldung von seiten des Staates verwendet werden. Die Stadtgemeinde überläßt es zu diesem Zwecke an der Grenze des Stadtbannes in der Nähe der Margarinefabrik dem Staat. Das Abwasser wird in dortiger Pumpstation etwa 6 m hoch gehoben und läuft sodann mit natürlichem Gefälle nach den zu berieselnden Waldungen ab.

Hierzu sagt Dr. Sachs (Archiv für öffentl. Gesundheitspflege in Els.-Lothr. 1902, Heft 2, Bd. XXI):

„Diese Bewässerung des Hardtwaldes ist nun nicht so zu verstehen, daß das Mülhauser Abwasser, das in dem großen Schmutzwasserkanal den Hardtwaldt in der Nähe von Napoleonsinsel betritt, nun dort in dem Waldboden zur Versickerung gelangt; vielmehr hat es damit folgende Bewandtnis. Das Grundwasser der Hardt, d. h. jenes großen Landstrichs, der sich neben und parallel dem Rheinstrom von Klein-Landau bis Obersaassheim erstreckt, zeigt einen außerordentlich tiefen Stand. Dasselbe ist bei Bohrungen oberhalb von Ottmarsheim in den letzten Jahren oft erst in Tiefen von 9 bis 10 m angetroffen worden. Grund für diese Erscheinung ist die große Dicke der oberflächlichen durchlässigen Rheinkiesschicht und der Umstand, daß wasserundurchlässige Schichten erst in großer Tiefe angetroffen werden. Unter diesem tiefen Grundwasserstand muß der landwirtschaftliche Betrieb der daselbst gelegenen Ortschaften naturgemäß große Not leiden, da in der oft nur 20 cm dicken, trockenen, mit Steinen erfüllten Humusschicht nicht das für die Viehzucht notwendige Wiesenland erzielt werden kann.

Deshalb nahmen nun die Bewohner jener Gegend die günstige Gelegenheit wahr und gingen die Regierung um Überlassung des aus Mülhausen stammenden Abwassers zur Berieselung ihrer trockenen Ackerkrume an. In Betracht kommen vor allem die Ortschaften Ottmarsheim, Banzenheim, Rummersheim, Blodelsheim, Fessenheim, Heiteren, Münchhausen, Boggenhausen, Obersaasheim u. a.

Das auf diese Weise gewonnene Gelände umfaßt einen Flächenraum von 3000 ha*), ein ganz riesiges und bei der erwähnten Bodenbeschaffenheit ganz vorzügliches Rieselfeld, welches da zur Aufnahme der Abwässer der Stadt Mülhausen vorbereitet liegt.

Um das Abwasser in diese Gegenden zu führen, ist ein Kanal projektiert und gegenwärtig im Bau, welcher an der Stelle, wo westlich von Ottmarsheim der Schmutzwasserkanal den Hardtwaldt verläßt, die gesamten Abwässer aufnimmt und nach Norden bis gegen Neubreisach führt. Gespeist wird dieser Kanal vom Hüninger Zweigkanal des Rhein-Rhone-Kanals, also mit Rheinwasser, welches dem letzteren in der Nähe

*) Das Terrain, welches berieselt werden kann, ist noch viel größer, die zur Verfügung stehenden Wassermassen werden aber nur für 3000 ha ausreichen. Es ist hier somit das umgekehrte Verhältnis gegeben wie anderwärts, wo die Verlegenheit darin besteht, die großen Abwassermengen unterzubringen.



von Homburg oberhalb der Straße Homburg-Habsheim entnommen wird und zwar in einer Menge von 4 cbm pro Sekunde.

Der nach Norden führende Schmutzwasserkanal soll sich in mehrere Zweige teilen, um ein recht großes Gebiet versorgen zu können. An dem Hauptschmutzwasserkanal wie an den Zweigkanälen werden Seitenauslässe angebracht, an denen die Wasserentnahme für die einzelnen Gemeinden sowie für einzelne Abschnitte des Hardtwaldes reguliert werden kann. Während die meisten Rieselanlagen ein kompliziertes und kostspieliges Drainagesystem erfordern, das die Drainwasser sammelt und dem nächsten Flusse zuführt, braucht bei der hier vorgesehenen Art der Berieselung gar keine Rücksicht auf das Drainwasser genommen zu werden."

Auskunft des Bürgermeisteramtes vom Oktober 1904.

Zum 1. Oktober d. J. waren an Kanälen fertig gestellt:

1. der sogenannte Illsteinbächleinkanal, welcher lediglich die Unterdrückung der bisher offen durch die Stadt fließenden Illarme und des Steinbächleins bezweckt; Gesamtlänge . . . . 2 230 m;
2. Hauptkanal I mit sämtlichen Nebenkanälen des Entwässerungsgebietes VII und einem Teile der Kanäle der Gebiete IV, V, IX und IX . . . . 3 925 „
3. von Hauptkanal II (im Bau begriffen) . . . . 835 „
4. Hauptkanal III mit sämtlichen Kanälen der Gebiete II und III und einem Teil derjenigen von Gebiet I 1 970 „

Von diesen Nebenkanälen entfallen auf gemauerte Eiprofilkanäle . . . . 7 500 „

Von diesen Nebenkanälen entfallen auf Rohrkanäle aus Steinzeug . . . . 25 500 „

Somit fertig gestellte Kanäle im ganzen rund 41 960 m.

Durch vorstehend aufgeführtes fertig gestelltes Kanalnetz waren zum 1. Oktober d. J. von dem gesamten Stadtgebiete rund 191 ha mit zusammen 33 000 Einwohnern an die Schwemmkanalisation angeschlossen.

Mülheim a. Rh., 50 233 Einw. Reg.-Bez. Cöln. **Preußen.**

Die Wasserversorgung der Stadt Mülheim a. Rh. erfolgt seit dem Jahre 1875 durch das der Rheinischen Wasserwerksgesellschaft gehörende Wasserwerk daselbst. Die Wasserentnahme findet am rechten Rheinufer, 300 m unterhalb der an dieser Stelle sehr schwach bebauten Stadt bei dem Orte Stammheim aus dem Grundwasser im Kiesbette der Rheinebene statt. Die Brunnen befinden sich in 40 m Entfernung vom Rhein und reichen bis auf 15,5 m Tiefe mit geschlossenen Wänden unter Terrain hinab. Deren offene Sohle liegt 5,5 m tief unter Null des dortigen Pegels.

Ges.-Wesen Preußen 1895/97.

In Mülheim a. Rh. ist seit 1896 mit dem Anschlusse der Grundstücke an das Kanalnetz begonnen worden; der Anschluß der Aborte ist untersagt.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Landwirtschaftliche Betriebe sind in bedeutendem Umfange vorhanden.

Die Stadt ist zum größten Teil kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Haus- und Küchenwässer in den Rhein. Eine Spülung der Kanäle findet nach Bedarf statt. Die jährlichen Unterhaltungskosten betragen 2500—3000 Mk.

Sämtliche Häuser sind zwecks Aufnahme der menschlichen Auswürfe mit wasserdicht ausgemauerten und dicht verschlossenen Gruben versehen. Die Entleerung und Abfuhr des Grubeninhalts erfolgt nach Bedarf alle 3—6 Monate durch Landwirte der Umgegend, welche für jede Fuhre (etwa 1000 l) eine Entschädigung von 1 Mk. erhalten. Die Landwirte verwenden die Auswürfe zum Teil sofort nach der Abfuhr zu Düngezwecken, zum Teil sammeln sie dieselben in größeren Gruben an und verarbeiten sie auf Mengedünger.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation ohne Aufnahme der Fäkalien seit 1896. Anschluß der Aborte ist untersagt. Durch Ortsstatut geregelte Abfuhr des Kehrichts und Hausmülls, welche Abfälle unter Verwendung von Fäkalien zu Poudrette verarbeitet werden.

Berichtigung vom August 1905.

Verarbeitung von Müll und Kehricht mit Fäkalien zu Poudrette ist unzutreffend.

Ges.-Ing. 1901.

Gutachten der Ingeniure Erich Merten und Knauff-Berlin. Trennsystem und rohe Entschlammung der Abwässer. Erhebungen über Anlage von Rieselfeldern schweben.

Auskunft vom September 1904.

Eine einheitliche Kanalisation ist noch nicht vorhanden. Von der Firma Erich Merten & Knauff ist ein Entwurf aufgestellt, der für den alten Stadtteil Schwemmsystem und für den neuen Stadtteil Trennsystem vorsieht mit Entschlammung der Abwässer. Dieser Entwurf hat die größte Aussicht auf Ausführung und liegt der Königl. Regierung zur Genehmigung vor. Letztere erstrebt aber das Zustandekommen eines Entwässerungsverbandes zwischen Mülheim und den landwärts gelegenen Gemeinden Kalk, Vingst, Merheim und Berg.-Gladbach, sowie eines Teiles von Deutz. Die hierauf hinzielenden Verhandlungen kommen nicht recht weiter, so daß schließlich Mülheim gezwungen sein wird, allein vorzugehen und auf die Nachbargemeinden nicht weiter Rücksicht zu nehmen.

Mülheim-Ruhr, 38 280 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Zentrale Grundwasserversorgung aus den ausgedehnten Kieslagern des Gebietes der Ruhr innerhalb des äußeren Stadtgebietes und oberhalb der eigentlichen Stadt auf der von dem Schleusenkanal und der Ruhr gebildeten Insel mittelst Brunnen aus Zementmauerwerk und aus geschlitzten Eisenrohren. (*Grahn.*)

Krkhs.-Lex. 1900.

Der größte Teil der Stadt ist seit 1895—1899 kanalisiert. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle; dieselben werden in wasserdichten Gruben aufgefangen und auf pneumatischem Wege entfernt. Die Entwässerung geschieht unmittelbar in die Ruhr.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1895.
Bauzeit: 10 Jahre.
Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Ruhr.
Klärung: biologisch.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In Mülheim a. Ruhr wurde die biologische Kläranlage vollendet.

Auskunft vom September 1904.

Das Gebiet der alten Stadt Mülheim, mit ca. 40000 Einwohnern so wie es vor der am 1. Januar 1904 vollzogenen Eingemeindung bestand, ist nunmehr mit Ausnahme des rein ländlich angebauten Teiles nach dem sogenannten Schwemmsystem mit Einführung der Fäkalien vollständig kanalisiert. Die Ausführung geschah nach und nach, den jeweilig vorhandenen Geldmitteln und dem Bedürfnisse entsprechend. Die letzten noch rückständigen Straßen, im ganzen etwa 6000 m, wurden im Jahre 1903 kanalisiert. Die Gesamtkosten der Ausführung haben 900000 Mk. betragen.

Als Vorflut für die Abwässer, welche zunächst nach dem biologischen Tropfverfahren einer Klärung unterzogen werden, dient die Ruhr. Die Kläranlage besteht im wesentlichen aus 2 Vorklärbecken mit 7 Filterbecken von je 700 qm Größe. Die Geschwindigkeit des Wassers in den Vorklärbecken, in welchen alle grobsinnlich wahrnehmbaren Verunreinigungen ausgeschieden werden sollen, beträgt normal 3 mm pro Sekunde. Die in den Filterbecken vorhandene Schicht aus unten grober, oben feiner Schlacke bezw. Asche bestehend, hat eine Stärke von im Mittel 1,25 m und vermag pro Quadratmeter Oberfläche täglich 1 cbm Abwasser zu reinigen. Nach den bis jetzt ausgeführten Untersuchungen ist der Reinigungseffekt kurz folgender:

1. die suspendierten Stoffe werden vollständig ausgeschieden;
2. die Oxydierbarkeit des Wassers nimmt um 70 bis 95 Proz. ab;
3. der Gehalt an Stickstoff desgl. um ca. 30 Proz.;
4. das gereinigte Wasser geht auch nach wochenlangem Stehen in festverstöpselten Standgläsern und im warmen Zimmer nicht mehr in Fäulnis über;
5. das gereinigte Wasser ist fast vollständig farblos, in demselben sind keinerlei Fremdkörper mehr wahrzunehmen.

Bei Aufstellung des Kanalisationsprojektes wurden nachstehende Annahmen gemacht:

1. Schmutzwassermenge pro Kopf und Tag 100 l;
2. größte Regenhöhe pro Stunde 60 mm, davon in die Kanäle rund 60 Proz.;
3. die zahlreich vorhandenen Notauslässe sollen in Wirksamkeit treten, wenn die gewöhnlichen Abwässer eine fünffache Verdünnung erfahren haben.

Die kleineren Kanäle wurden durchweg in Zementröhren ausgeführt, nur bei starkem Gefälle und dort, wo die Abschwemmung von Chemikalien zu befürchten stand, kamen glasierte Tonrohre zur Anwendung. Die größeren Sammelkanäle sind sämtlich in glatt geformten Ziegelsteinen mit Zement- bezw. Traßmörtel gemauert.

Die Tiefenlage der Kanäle wurde so gewählt, daß durchweg noch eine Entwässerung der Kellerräume stattfinden kann.

Die Kanalisierung der eingemeindeten, größtenteils ländlich angebauten Gebiete soll nach und nach, dem eintretenden Bedürfnisse entsprechend, erfolgen. Die Vorarbeiten zur Aufstellung eines generellen Projektes sind bereits im Gange.

München-Gladbach, 61 000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung mit Grundwasser. Pumpstation bei Dahl, ca. 1700 m von der Stadt entfernt. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.,

Die Stadt ist behufs Ableitung von Haus- und Regenwässern kanalisiert. Die Abwässer gelangen durch die Kanäle, in welche menschliche Auswürfe nicht eingeleitet werden dürfen, in zwei kleinere Bäche, welche unterhalb der Stadt zusammenfließen, sowie in den Alsbach. Die beiden erstgenannten Bäche (der Gladbach und Bungtbach) führen nach ihrer Vereinigung täglich 12 200 cbm Wasser mit einer Geschwindigkeit von 0,4—0,5 m in der Sekunde fort, während der Alsbach bei gleicher Geschwindigkeit täglich etwa 4000 cbm Wasser führt. Eine Spülung der Kanäle findet nicht statt. Die Straßenrinnen müssen laut Polizeivorschrift stets rein gehalten, mindestens jedoch wöchentlich zweimal gründlich gespült werden.

Die menschlichen Auswürfe gelangen vorwiegend in Gruben zur Ansammlung. Es bestehen jedoch auch Aborte mit Wasserspülung. Tonnen finden nur ganz vereinzelt Verwendung. Die Abfuhr der Auswürfe ist einem Unternehmer übertragen, welcher dieselben pneumatisch aushebt und in Fässern abfährt. Sofern der Grubeninhalt nicht durch Wasserspülung verdünnt ist, erfolgt die Abfuhr auf städtische Kosten. Ist dieses jedoch der Fall, so haben die Eigentümer dem Unternehmer für 500 l Grubeninhalt 0,75 Mk., für 500—1100 l 1,50 Mk. und für mehr als 1100 l 2 Mk. zu zahlen. Der Unternehmer sammelt die Auswürfe in größeren, außerhalb der Stadt gelegenen Gruben an bezw. verarbeitet sie auf Mengedünger. Landwirte zahlen bei Gestellung des Gespanns für ein Faß unverdünnten Grubeninhalts 2 Mk.; sofern jedoch der Unternehmer die Auswürfe auf das zu düngende Feld fährt, je nach der Entfernung bis zu 5 Mk.

Krkhs-Lex. 1900.

Kanalnetz zur Ableitung von Haus- und Regenwasser; Fäkalien dürfen nicht eingeleitet werden; eine Klärteichanlage von 3,5 ha wird ausgeführt.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1901.
Bauzeit: 10 Jahre.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen (vorläufig).
Vorfluter: Niers.
Klärung: rein mechanisch.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom November 1904.

Im Jahre 1902 wurde eine Kläranlage mit rein mechanischer Klärung gebaut und am 10. November 1902 in Betrieb genommen. Dieser Anlage fließen die Abwässer des nach dem Gladbach entwässernden Stadtgebiets in offenem Wasserlauf zu. Etwa ein Viertel des Stadtgebiets entwässert nach dem Alsbach, dessen Abwässer bei Ausführung der Kanalisation auch nach der Kläranlage übergeleitet werden sollen. Die Einleitung der Fäkalien in die Kanäle ist zurzeit noch verboten. Die Vorflut der beiden genannten Bäche bildet die Niers.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht zu dem im Juli 1901 umgeänderten Entwurfe einer Kläranlage.

Nach kürzlich wiederholt gemachten Wassermessungen im Gladbach hat sich ergeben, daß der Trockenabfluß über Nacht etwa in den Stunden von abends 10 Uhr bis morgens 7 Uhr am niedrigsten ist, während derselbe von vormittags 10 Uhr bis abends 7 Uhr sein Maximum erreicht. Die dazwischen liegenden Stunden sind als Übergangsstunden zu betrachten.

Die Abwässer des Gladbachs, bezw. die Zuflüsse der auszuführenden Siele müssen vor dem Einleiten in die Klärbecken einen Rechen durch-

fließen, damit diejenigen festen Bestandteile zurückgehalten werden, welche bei der vorgesehenen Schlammbeseitigung mittelst Pumpen letztere unbrauchbar machen würden.

Längs des in geneigter Lage angebrachten Rechens ist eine Laufbrücke vorgesehen, von welcher aus der Arbeiter die Reinigung mit einem entsprechenden Werkzeug leicht vornehmen und von da aus die Abfuhr bewirken kann. Der lichte Zwischenraum der einzelnen Stäbe ist vorläufig zu 4,5 Zentimeter angenommen.

Unmittelbar hinter dem Rechen zweigt der Zulaufgraben zu den Klärbecken ab und ist vor dieser Abzweigung — aber noch hinter dem Rechen — ein Wehr, richtiger gesagt ein Regenüberfall angeordnet.

Hinter dem Wehr anschließend beginnt der Umlaufgraben.

Es möge hier erwähnt werden, daß der Gladbach von der Engelsmühle bis zu seiner Einmündung in die Niers demnächst noch reguliert werden muß.

Das Wehr soll erst überlaufen, wenn der Gladbach eine Wassermenge von 1500 l pro Sekunde führt, d. i. die dreifache Menge des höchsten Trockenabflusses. Es wird dann eine $7^1/_2$ fache Verdünnung eingetreten sein, die sich aus der durch die Regenwassermenge herrührenden Verdünnung und unter Berücksichtigung des stets mitlaufenden Quellwassers sowie des reinen Kondens- und Kühlwassers ermittelt.

Aus No. 10 des I. Jahrganges 1904 der Deutschen Bauzeitung, Mitteilungen über Zement-, Beton- und Eisenbetonbau.

Ausgeführt sind zunächst vier Klärbecken von je rund 60 zu 18,6 m Sohlenfläche nnd mit unter 1 : 1 geböschten Seitenflächen. Das Schmutzwasser wird ihnen durch einen Zulaufgraben zugeführt, der es mit einem Verteilungsgraben durch mit Schiebern verschließbare Schleusen an die einzelnen Becken abgibt. Die Beckensohlen sind in der Mitte mit einer Schlammrinne ausgestattet, nach welcher zu die Sohle allseitig mit 1 : 25 fällt. Am tiefsten Punkt ist ein Schlammbrunnen angeordnet von 3 mm innerem Durchmesser, der mit 25 cm starker Wandung etwa 3,75 m unter Beckensohle abgesenkt ist; er bietet einen 2,1 m tiefen Schlammfang. Die Sohle ist gegen den Auftrieb des Grundwassers bei Trockenlegung der Becken rund 0,65 m stark ausbetoniert.

Das geklärte Wasser tritt an dem dem Einlauf entgegengesetzten Beckenende über einen Überlauf in den Ablaufgraben aus. Die Schlammbrunnen und die nur wenig unter die Sohle hinabreichenden Trübwasserbrunnen sind an eine Leitung angeschlossen, die zu einem Pumpwerk führt, mit Hilfe dessen die ganzen Becken in etwa $2^1/_2$ Stunden trocken gelegt werden können. Für die Ablagerung des Schlammes sind geräumige Lagerplätze vorgesehen. Auch die Einlaßschleusen, Überlaufrücken und die Seitenwände der Zu- und Ablaufgräben sind in Beton hergestellt. Auf die weiteren Anordnungen, die nicht von Einfluß auf die Bauart der Becken waren, sei hier nicht weiter eingegangen.

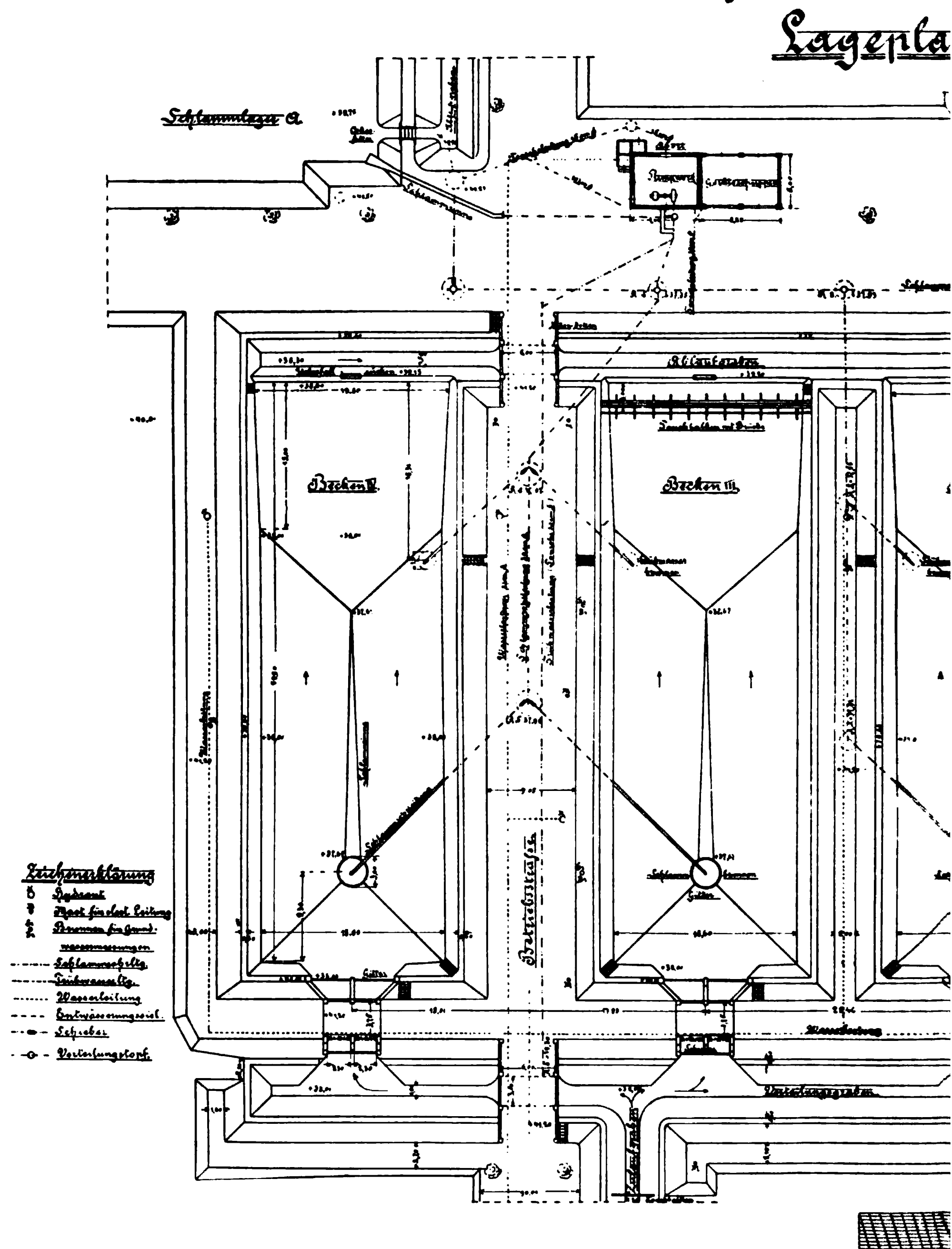
Die Becken liegen, wie schon bemerkt, im Grundwasser, und zwar fällt dessen Stand mit dem höchsten Beckenwasserstande + 39,20 N. N. zusammen. Die Becken haben eine größte Wassertiefe von rund 1,6 m. Sie haben die doppelte Aufgabe zu erfüllen: in ausgepumptem Zustande dem Drucke des Grundwassers zu widerstehen und wasserdicht zu sein.

Um das erste Ziel zu erreichen, ist die Betonsohle, welche nicht eine solche Stärke erhalten hat, um dem Auftrieb bei höchstem Grundwasser allein zu widerstehen — 65 bis 70 cm — mit Eisenbetonankern,

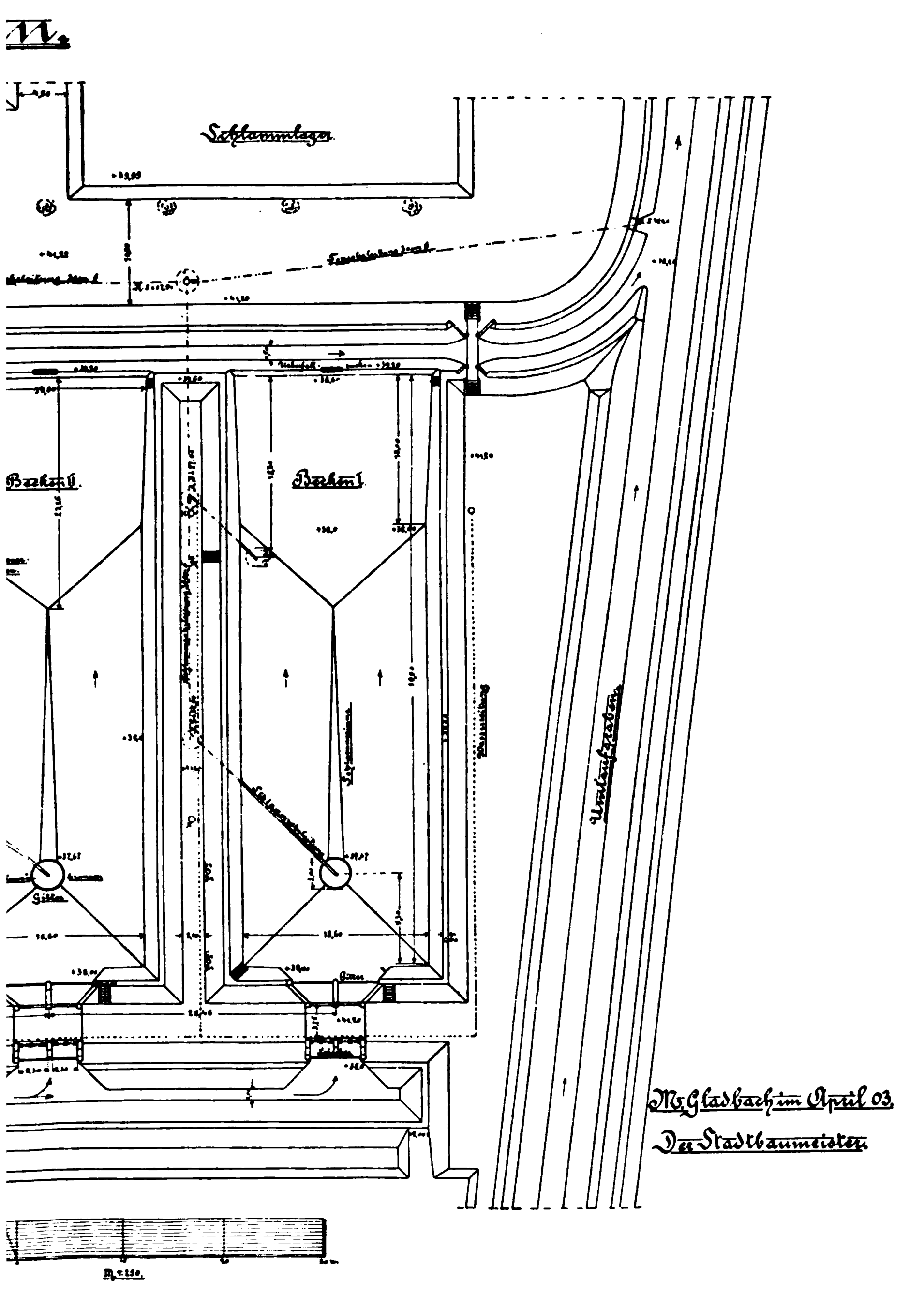
München-Gladbach 1.

Tiefbauamt M. Gladbach.
Abtlg. Sielbau.

Kläranlage der St



München-Gladbach I.



München-Gladbach 1.

wie sie zuerst Prof. M. Möller in Braunschweig erprobt hat, von 30 cm Durchmesser und 1,50 m Tiefe unter der Betonsohle mit dem darunter liegenden Erdreich verankert. In den Betonankern sind Eisen eingebettet von 40,6 mm Stärke, die oben und unten durch 40 bezw. 25 cm lange Splinte mit der Betonmasse fest verbunden sind. Die Anker sind in je 2 m Entfernung von Mitte zu Mitte angeordnet. Nach Versuchen von Möller haften sie im Boden einerseits durch die Umfangsreibung, die Möller zu 0,25 kg/qcm der Umfangsfläche in gewöhnlichem Boden bemißt, andererseits dadurch, daß beim Herausreißen sich an dem Anker ein Erdkegel aufhängt, dessen untere abgestumpfte Fläche mit der Endfläche des Ankers zusammenfällt und dessen Seitenflächen unter 45° geböscht angenommen werden können. Liegen die Anker entsprechend dicht, so werden diese Erdkegel sich natürlich durchdringen, also nur für jeden Anker zum Teil in Wirksamkeit treten.

Um die Dichtigkeit zu gewährleisten, kam es, abgesehen von der Herstellung eines wasserdichten Putzes auf der Sohle und den Beckenwänden, darauf an, die Bildung von Rissen infolge von Temperaturspannungen und ungleichmäßigen Bewegungen und Beanspruchungen zu verhindern. Zu diesem Zwecke sind zunächst die geböschten Beckenwände und die Sohle, die in verschiedener Richtung durch den Wasserdruck beansprucht werden, durch eine Fuge voneinander getrennt. Ebenso ist die Schlammrinne, die von dem einen Beckenende nach dem Schlammbrunnen erheblich fällt, also unter anderen Druckverhältnissen steht als die übrige Sohle, durch zwei Längsfugen als ein oben 3,10 m breiter Streifen herausgeschnitten, und schließlich ist die Sohle auch in der Quere in je 8 m Entfernung nochmals durch Fugen geteilt. Es entstehen so Felder von 7 zu 8 m Fläche, die je 16 Erdanker enthalten. Auch unter der Schlammrinne stehen Anker. Die Böschungsdeckung ist dagegen ohne solche ausgeführt; sie ist am Boden 40, oben nur 12 cm stark.

Die Trennungsfugen sind so angeordnet, daß die Sohlenstreifen sich gewissermaßen zwischen den Böschungsdeckungen und der Schlammrinne verspannen. Diese Fugen mußten nun aber, um wirksam zu bleiben, eine gewisse Elastizität besitzen, während sie anderseits auch wasserdicht sein sollten. Das ist dadurch erreicht, daß oben längs der Fugen ein 25 cm tiefer, oben 10 cm, unten rund 30 cm breiter schwalbenschwanzförmiger Schlitz erst nachträglich mit feinerer Mischung ausbetoniert wurde. Auf der Sohle dieses Schlitzes ist eine 2 cm starke Asphaltschicht zur Dichtung eingelegt.

Die Anlage hat sich bewährt. Bei wiederholten Trockenlegungen hat sich die Konstruktion als durchaus stabil gegen den Druck des Grundwassers gezeigt. Anfangs vorhandene Undichtigkeiten waren nicht sowohl auf das Konstruktionsprinzip, als vielmehr auf kleine Ausführungsmängel, namentlich im Anschlusse an die Brunnen, zurückzuführen, die sich beseitigen ließen.

Der Schlamm, der sich in den Becken abgesetzt hat, muß aus denselben entfernt werden, bevor er in Fäulnis und Gärung übergeht. Diese Beseitigung geschieht bei der Anlage vollständig mit maschinellem Betriebe und wird sich derselbe folgendermaßen gestalten:

Um den abgesetzten Schlamm aus einem Becken entfernen zu können, werden die Einlaufschützen dieses Beckens geschlossen, dasselbe also ausgeschaltet bezw. außer Betrieb gesetzt, während die

andern Becken weiter im Betrieb bleiben. Die oberen Wasserschichten in den Becken werden abgeklärt sein bezw. reines Wasser haben und können nach dem Ablaufgraben ohne weiteres abgelassen werden, bis die beiden Wasserstände im Becken bezw. Ablaufgraben sich ausgeglichen haben. Von diesem Punkte ab wird kein Wasser mehr ablaufen können, und es muß daher der weitere Beckeninhalt durch Pumpen entfernt werden. Nachdem das reine Wasser, wie vorerwähnt, abgelaufen ist, wird aber der Wasserspiegel im Becken schon so weit gesunken sein, daß nunmehr trübes Wasser beginnt; dieses darf nicht dem Ablaufgraben zugeführt werden, sondern soll durch entsprechende Rohrleitungen wieder nach dem Zulaufgraben gepumpt werden. Wird das Wasser nun dickflüssiger, so ist die Schlammschicht erreicht und wird dieser Schlamm nun durch dieselbe Pumpe und Rohrleitung vermittels Schieberumstellung nach den Schlammlagern gepumpt. Es soll das obere Wasser, welches nach dem Ablaufgraben abgelassen werden kann, mit „Reinwasser“, das nächste bis zur Schlammschicht mit „Trübwasser“ bezeichnet werden; das Trübwasser und der Schlamm müssen bei den hiesigen Höhenverhältnissen also unter allen Umständen gepumpt werden.

Der Ablauf des reinen Wassers darf nur mit geringer Geschwindigkeit und von oben erfolgen; es muß daher ein breiter, nach unten beweglicher Überfallrücken angeordnet werden. Die große Ausdehnung des Überfallrückens ist bei der geplanten Anlage durch einen kreisförmigen Trichter erreicht. Das abfließende Wasser strömt nach dem äußeren Umfange des Trichters, fällt in diesen hinein und wird dann in einer Rohrleitung weiter nach dem Ablaufgraben geführt. Der Trichter wird durch einfache Vorrichtung gesenkt, so daß dem Hinabdrehen des Trichters entsprechend das Wasser abläuft. Erreicht der Trichter nun das Trübwasser, so wird der Schieber nach dem Ablaufgraben geschlossen, die Saugrohrleitung nach der Pumpe und von da nach dem Einlaufgraben geöffnet. Mit dem Pumpen wird begonnen, und wenn zuletzt die Schlammschicht erreicht ist, so braucht nur der Schieber der nach dem Schlammlager führenden Rohrleituag geöffnet und derjenige nach dem Einlaufgraben geschlossen zu werden, was ohne Unterbrechung des Pumpens geschehen kann.

Die Rohrleitung von dem vor dem Pumpwerk angeordneten Schacht nach dem Schlammlagern wird beweglich eingerichtet; es sollen Flantschenrohre verwandt werden, die auf die Straße gelegt werden. Man kann dadurch die Rohrleitung leicht nach jeder beliebigen Richtung und jedem Schlammlager herstellen.

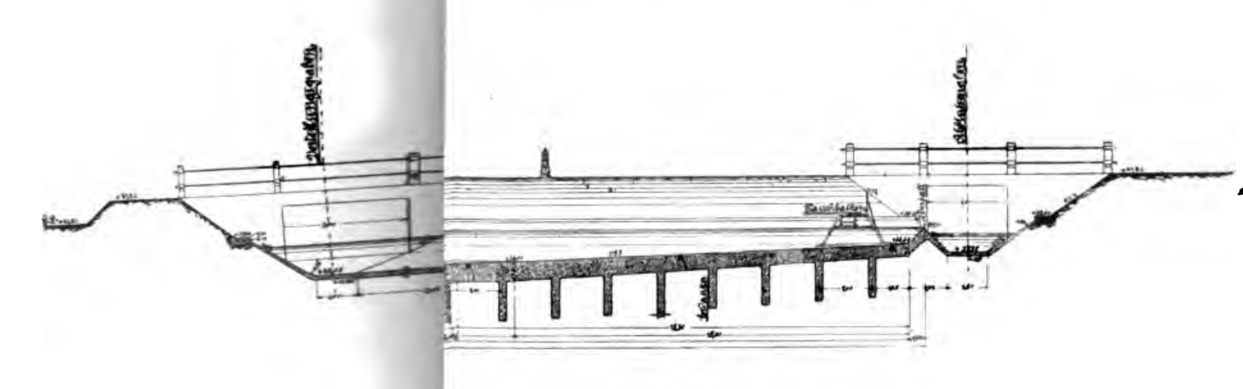
Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß die Anlage nach allen Richtungen erforderlichenfalls später erweiterungsfähig ist.

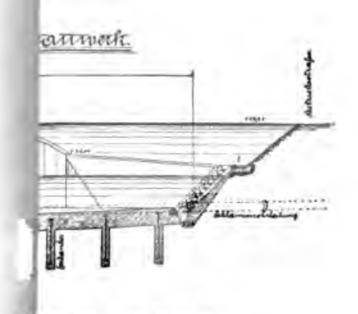
Das von der Stadt aufgestellte Kanalisationsprojekt liegt gegenwärtig der Königl. Regierung zur Genehmigung vor. Es ist ein Schwemmsystem vorgesehen, in welches auch die Fäkalien eingeleitet werden sollen.

In Rücksicht auf einen mehr gleichbleibenden Wasserzufluß zur Kläranlage soll jedoch auf Verlangen der Königl. Regierung, soweit als tunlich das Trennsystem zur Ausführung gebracht werden. Die Kosten für den jetzt bebauten Teil des Stadtgebietes sind auf rund 3500000 Mk. veranschlagt.

Mit den Ausführungen soll im nächsten Jahre begonnen werden, falls bis dahin die Genehmigung des Projektes erfolgt ist.

München-Gladbach II.





Münster a. Stein, 643 Einw. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1898 durch Grundwasserleitung. 1891 Zuführung von Grundwasser aus der bayerischen Gemeinde Ebernburg.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1897.
Bauzeit: zwei Jahre.
Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Nahe.
Klärung: ohne jede Behandlung.

Beschreibung des Zivilingenieurs B. Wackernagel in Kreuznach vom März 1905.

Nachdem im Laufe der Jahre die im Bade Münster a. St. von den einzelnen Badehotelbesitzern hergestellten Ableitungen für die Bade- und Hauswässer unbrauchbar geworden waren und weiter ein tiefer gelegener Teil des Ortes Münster a. St., in welchem sich auf den Höfen stagnierende Pfützen bildeten, ordnungsmäßig entwässert werden mußte, um die Salubrität von Münster a. St. als Badeort zu heben, beschloß der dortige Gemeinderat im Jahre 1897 eine allgemeine Kanalisierung des ganzen Ortes. Der von dem Zivilingenieur B. Wackernagel in Kreuznach ausgearbeitete Entwurf basierte auf dem Prinzip der Schwemmkanalisation. Von dem Trennungssystem konnte um so mehr Abstand genommen werden, als der Einschnitt der Rhein-, Nahe- und Pfalzbahn die von den höher gelegenen Gehängen des Außengebietes der Ortslage Münster a. St. zufließenden Niederschlagswässer abfängt, so daß auf diese letzteren keine Rücksicht genommen zu werden brauchte. Der Aufbau der Ortslage in starker Steigung vom Flußufer gestattete für die Mehrzahl der Seitenkanäle die Anordnung großer Gefälle und dementsprechend kleinerer Profile für die Kanäle.

Das gesamte Gebiet des Bades Münster a. St., soweit es für die Anlage der Kanalisation in Betracht kommt, umfaßt einen Flächenraum von 12 ha. Bei der durch die örtlichen Verhältnisse gegebenen Einleitung der Abwässer in die Nahe war man genötigt, zur Vermeidung zu großer Tiefe der Hauptsammelkanäle das ganze Kanalsystem in zwei Teile zu teilen und jeden Teil für sich in die Nahe zu führen. Um dies zu erreichen, war es unvermeidlich, den der Stadt Kreuznach zugehörigen Mühlengraben der Saline Theodorshall zweimal zu kreuzen und in dem einen Falle mit dem Stammkanal über denselben hinweg und in dem anderen Falle unter der Sohle des Mühlengrabens hindurch zu gehen. Das Entwässerungsgebiet zerfällt sonach in ein höheres Gebiet von 8 ha und ein tieferes Entwässerungsgebiet von 4 ha, welche beide villenartig bebaut sind.

Der Berechnung der Kanalquerschnitte wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

1. an Abwässern aus den Wirtschafts- und Gewerbebetrieben gelangen pro Hektar und Sekunde im maximo zum Abfluß 1 l;
2. an Regenwasser bei der villenartigen Bebauung pro Hektar und Sekunde 28 l, so daß die abzuführenden Wassermengen pro Hektar und Sekunde 29 l betragen.

Die Grundwassermenge und ebenso die später event. direkt abzuschwemmende Menge der Fäkalstoffe — von der direkten Abführung der letzteren wurde vorläufig Abstand genommen — ist derart gering, daß beide ohne weiteres unberücksichtigt bleiben konnten.

Die während der Badesaison abzuführenden Badewässer, die im Laufe des Vormittags von 8 bis 11 Uhr zum Abfluß gelangen, wurden mit 10 l pro Sekunde in Ansatz gebracht, und zwar für das höher gelegene Entwässerungsgebiet mit 8 l und für das tiefere Entwässerungsgebiet mit 2 l pro Sekunde. Die von dem höheren Entwässerungsgebiete abzuleitenden Gesamtwassermenge beträgt demnach $8 \cdot 29 + 8 = 240$ l, die von dem tieferen Entwässerungsgebiete $4 \cdot 29 + 2 = 118$ l pro Sekunde.

Von den abzuführenden 240 l des höheren Entwässerungsgebietes mußten dem Stammkanal des tieferen Entwässerungsgebietes, der gleichzeitig als Notauslaß für das höhere Gebiet dient, 90 l überwiesen werden, so daß der Stammkanal des höheren Gebietes 150 l, der Stammkanal des tieferen Gebietes 208 l max. pro Sekunde abzuführen hat.

Zur Berechnung der Kanalprofile wurde die Formel von Darcy-Bazin:

$$v = c\sqrt{r \cdot \varphi}$$

$$c = \sqrt{\frac{1}{\alpha + \frac{\beta}{r}}}$$

angewendet, worin

$v =$ die Geschwindigkeit pro Sekunde,

$r = \frac{F}{u}$ die hydraulische Tiefe,

$\varphi =$ das relative Gefälle,

α und β die von der Rauhigkeit

der Kanälwände abhängigen Koeffizienten bedeuten. Die Stammkanäle der beiden Entwässerungsgebiete haben danach das Profil 45/30, die Hauptsammler das Profil 37,5/30, während die Zweigkanäle die Profile 30/20 bis 20 ø cm haben.

Im ganzen sind rund 2000 laufende Meter Kanal zur Ausführung gekommen.

Die Kanäle wurden teils aus Zementbetonröhren im Eiprofil, teils in runder Form hergestellt, letzteres aber nur dann, wenn der Querschnitt des kleinsten Eiprofils im Verhältnis zur nötigen Leistung noch wesentlich zu groß ausfiel.

Die Tieflage der Kanäle ist eine solche, daß, mit ganz wenigen Ausnahmen, sämtliche Keller entwässert werden können.

Sämtliche Revisionsbrunnen wurden aus Zementbeton in einer lichten Weite von 900 mm hergestellt und sind mit einer schweren eisernen Abdeckung, mit Ventilation versehen, abgedeckt.

Zur Spülung der einzelnen Strecken der Kanäle zwischen den Revisionsbrunnen wurden letztere, soweit nötig, mit Spülklappen und Spülschiebern versehen. Das Wasser zur Spülung wird, da keine andere Möglichkeit vorhanden ist, der Wasserleitung entnommen.

Zur Erzeugung einer genügenden Ventilation des ganzen Kanalnetzes sind, soweit angängig, die Regenfallrohre an den Fronten der Häuser direkt ohne Einschaltung eines Geruchverschlusses an die Kanäle angeschlossen worden.

Zur Einführung der auf den Straßen und Plätzen niederfallenden Regenwässer in die Kanäle sind nach Bedürfnis sogenannte Straßensinkkasten eingebaut.

Die Anschlußleitungen der einzelnen Grundstücke bis zum Straßenkanal wurden aus Tonröhren 150 mm ø i. L. hergestellt. Vor jedem Grundstück ist ein Revisionsschacht von 600 mm ø i. L. mit Geruchverschlußbogen angeordnet worden.

Die einzelnen Einflußstellen in den Grundstücken sind wie üblich mit Sieben und Geruchverschlüssen, die Küchenableitungen außerdem mit Fettfängen versehen.

Die Gesamtanlage, mit einem Kostenaufwande von rund 50000 Mk. hergestellt, entspricht den an sie zu stellenden Anforderungen in vollem Maße. Bei den bislang vorgekommenen größten Niederschlägen hat sie sich als durchaus genügend leistungsfähig erwiesen.

Neunkirchen, Landgemeinde, 27 684 Einw. Reg.-Bez. Trier. **Preußen.**

Wasserversorgung aus acht Quellen, die 3 km südwestlich von der Stadt im bunten Sandstein entspringen, sowie seit drei Jahren aus fünf Bohrlöcheen von ca. 5 m Tiefe daselbst.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Teilweise ist Kanalisation vorhanden. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Hausabwässer. Die Anlagekosten der Kanalisation betragen etwa 100000 Mk., die laufenden Kosten für dieselbe etwa 2000 Mk. Die Abwässer werden einem Flusse übergeben, nachdem dieselben Schlammfänge zwecks Klärung durchlaufen haben. Die Schlammfänge werden wöchentlich gereinigt. Der Fluß ist durchschnittlich 8—10 m breit und 1 m tief; stellenweise hat derselbe nur geringe Stromgeschwindigkeit.

Die Abortgruben werden nach Bedarf entleert und sorgt hierfür jeder nach eigenem Ermessen. Ein Gemeindeabfuhrwagen (Vakuumapparat) steht zur Verfügung. Die Kosten, welche den Einwohnern aus der Abfuhr erwachsen, betragen etwa 2 Mk. für den Kubikmeter. In den Schulen wird Torfmull mit gutem Erfolge angewendet. Die abgefahrenen Auswürfe werden als Dünger verwertet und in einigen wenigen Fällen mit etwa 0,20—0,50 Mk. für 1 cbm bezahlt. Eine Verfrachtung findet selten und dann nur bis auf eine Entfernung von 7 km statt. Seitens der Einwohner werden bequemere Entleerungsvorschriften gewünscht.

Für die Beseitigung der Haus- und Küchenabfälle besteht eine regelmäßige Abfuhr, welche einen jährlichen Kostenaufwand von 5000 Mk. verursacht. Die Abfälle werden teilweise sogleich nutzbringend verwertet, teilweise zusammen mit den menschlichen Auswürfen auf Mengedünger verarbeitet.

Auskunft vom August 1905.

Der Ort ist beinahe vollständig kanalisiert. Die Kanalisation wurde in den letzten 20 Jahren nach und nach ausgeführt. Die Kanäle dienen zur Ableitung der Haus- und Regenwässer. Der Abfluß der Spülaborte darf bei Einschaltung von Klärgruben in die Kanäle geleitet werden. Die Anlagekosten der Kanalisation betragen annährend $^3/_4$ Mill. Mark. Die Kanäle bestehen teilweise aus eiförmigen Zementröhren, teilweise aus kreisrunden und eiförmigen Steinzeugröhren. Einzelne Kanäle sind aus Stampfbeton hergestellt. Die Länge derselben beträgt 20,5 km, die durchschnittliche Tiefe 3,50 m. Jedes bebaute Grundstück ist an den Kanal angeschlossen. Die laufenden Kosten für Unterhaltung und Reinigung betragen etwa 10000 Mk. Die Anlage wird fortwährend nach Bedarf durch Herstellung neuer Kanäle vergrößert. Die Abwässer werden teilweise dem Bliesflusse, welcher den Ort durchfließt, ungeklärt zugeführt, teilweise dienen dieselben auch zur Berieselung von Wiesen. Die das Regenwasser aufnehmenden Rinnenschächte und Sinkkasten werden monatlich und sonst nach Be-

darf gereinigt. Der regulierte Fluß hat ein Niedrigwasserbett von 10 m Breite und 1 m Tiefe, und ein Hochwasserbett von 22 m Breite mit einem Sohlengefälle von 1 : 1000. Die Abortgruben werden nach Bedarf auf Antrag der Hausbesitzer durch die Gemeindeabfuhranstalt mittelst Vakuumapparat entleert. Die Gemeinde besitzt vier Abfuhrwagen, welche früher mit einer Handluftpumpe betrieben wurden. Seit zwei Jahren ist dieselbe durch einen Wagnerschen Patentsauger ersetzt, welcher sich vorzüglich bewährt. Die Kosten, welche den Einwohnern aus der Abfuhr erwachsen, betragen etwa 2 Mk. für den Kubikmeter. In den Schulen sind Gruben vorhanden, welche nach Bedarf entleert werden. Die abgefahrenen Auswürfe werden als Dünger verwertet und in einigen wenigen Fällen mit etwa 0,20—0,50 Mk. für 1 cbm bezahlt.

Neuß, 28 472 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Zentrale Wasserversorgung. Das Wasser wird ca. 400 m von der Stadt entfernt aus einem im Kiesbette des Rheintales abgeteuften Brunnen gewonnen, der 4,0 m Durchmesser und 14,0 m Tiefe hat. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. der städt. Abfallstoffe 1896.

Nur ein kleiner Teil der Stadt ist kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in den Erftkanal.

Die zur Ansammlung der menschlichen Auswürfe bestimmten Abortgruben haben sich in den weitaus meisten Fällen als zu klein erwiesen. Die Abfuhr wird in freiem Wettbewerb von Unternehmern ausgeführt und erfolgt mittels geruchloser Reinigungsmaschinen. Den Hausbesitzern erwachsen aus der Abfuhr keine Kosten. Die Auswürfe werden von Landwirten ab Entleerungsort mit 2—3 Mk. für jede Maschine mit 1000 l Inhalt bezahlt und als Dünger verwertet, auch findet eine Verfrachtung derselben bis auf 6 km Entfernung statt.

Die Haus- und Küchenabfälle werden seitens der Stadt durch regelmäßige Abfuhr beseitigt.

Krks.-Lex. 1900.

Ein Viertel der Stadt ist in den letzten 10 Jahren kanalisiert, ohne Aufnahme der Fäkalien.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: nicht festzustellen.
Bauzeit: nicht festzustellen.
Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Erftkanal.
Klärung: von der Aufsichtsbehörde vorbehalten.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom August 1904.

Die Stadt Neuß wird demnächst ein neues Kanalisationsprojekt zur Ausführung bringen, welches eine Kanalisation nach dem Trennsystem vorsieht. Es werden zwei voneinander getrennte Rohrnetze hergestellt, von denen das eine zur Abführung der Haus- und gewerblichen Abwässer sowie der Fäkalien dient, während das andere nur Regenwässer ableitet. Die bestehenden Kanäle der Stadt werden als Regenwasserkanäle Verwendung finden.

Nach dem neuen Projekt ist die Stadt in vier Gebiete eingeteilt. Das nördliche Gebiet umfaßt die zukünftigen Bebauungsgebiete und die Bahnhofsanlage, das mittlere und südlichere Gebiet erstrecken sich auf die übrige Stadt.

Auskunft vom August 1905.

Gegen dieses Projekt wurde seitens der Stadt Düsseldorf und der Gemeinde Heerdt hinsichtlich der Ausmündung der Stadtkanalisation in den Rhein, oberhalb der Erftmündung bei Heerdt, Einspruch erhoben, welcher vom Herrn Regierungspräsidenten als berechtigt anerkannt wurde; das Projekt gelangte infolgedessen wieder an die Stadt mit der Weisung zurück, für die Einmündung der Abwässer eine andere Stelle unterhalb Düsseldorf, etwa bei Mönchenwert, vorzusehen. Daraufhin wurde seitens der Firma Heinrich Scheven zu Düsseldorf, welche die Aufstellung des Projektes ausgeführt hat, die Einleitung der Abwässer in den Rhein in der Nähe der Rheinbrücke, gegenüber Hamm, vorgeschlagen und dementsprechend das Projekt geändert. Vor Einleitung in den Rhein passiert das gesamte Schmutzwasser eine in der Nähe des Rheinufers vorgesehene große Reinigungsanlage. Die Einführung der Kanalisation in den Rhein bei Mönchenwert erwies sich als untunlich. Gegenwärtig liegt der Antrag auf Genehmigung der Kanalisation mit den abgeänderten Plänen dem Herrn Regierungspräsidenten vor und wird voraussichtlich baldigst die Ausführung der Anlage in Angriff genommen werden können.

Neustadt a. H., 18500 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Pfalz.

Wasserversorgung durch Hochquellenleitung (seit 1868) und Tiefbrunnenanlage mit Pumpstation (seit 1899). (Krkhs.-Lex. 1900.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Dem Ackerwirtschaftsbetriebe dienen 380 ha Weinberge, 320 ha Acker und 185 ha Wiesen.

Die Abwässer gelangen durch Gräben und Dolen in den Speyerbach. Dieser führt eine Wassermenge von 1,5—3,5 cbm bei einer mittleren Stromgeschwindigkeit von 0,80—1,0 m. Die Gossen werden regelmäßig durch die Wasserleitung, die Gräben ununterbrochen durch zwei kleine Bäche gespült.

Die Häuser sind mit wenigen Ausnahmen mit wasserdichten, abgedeckten Abortgruben mit Abzugsvorrichtung versehen. Die Abfuhr ist städtisches Unternehmen und wird halbjährlich durch Apparate, welche eine geruchlose Entleerung sichern, bewirkt. Außerdem besteht noch ein Privatabfuhrunternehmen. Im Sommer werden die Auswürfe in außerhalb der Stadt gelegenen größeren Gruben angesammelt. Landwirte, welche dieselben im Wein- und Ackerbaubetriebe als Dünger verwenden, bezahlen frei Feld für den Kubikmeter 2,50—4,00 Mk., müssen sie aber die Abfuhr selbst vornehmen, so vergüten sie nur 1,60 Mk. für den Kubikmeter Auswürfe.

Haus- und Küchenabfälle werden durch die Stadt mit einem Kostenaufwande von jährlich etwa 4000 Mk. (1905: 6000 Mk.) regelmäßig beseitigt und mit den Auswürfen zusammen auf Mengedünger verarbeitet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation mit Entwässerung und Senkung des Grundwasserspiegels geplant.

1902. Hirschmann, A., städt. Oberingen. in München, Entwurf f. d. Kanalisation der Stadt Neustadt. Techn. Gem.-Bl. 1902, No. 24; Südd. Bauztg., Bd. XIII, S. 28, 35.

Knauff, Max, Die Kanalisation von Neustadt. Techn. Gem.-Bl., Bd. VI, S. 52.

1904. Frühling, A., Geh.-B.-R., Prof., Zur Kanalisation von Neustadt a. H. Techn. Gem.-Bl., Bd. VII, S. 101.

Auskunft vom Dezember 1904.

Der Stand der Angelegenheit ist der gleiche wie im Jahre 1900. Eine systematisch durchgeführte Kanalisation fehlt hier noch. Die Abwässer (ausschließlich der Fäkalien) gelangen zurzeit ungereinigt teils oberirdisch, teils unterirdisch auf dem jeweils nächsten Wege in die die Stadt durchziehenden Bäche, nämlich den Speyer- und Floßbach.

Neuwied, 11 011 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Coblenz.

Wasserversorgung durch Grundwasser, das in dem unteren Tale des Wiedbaches oberhalb seiner Mündung in den Rhein durch einen 180 m langen Sammelkanal erschlossen wird, der 5,7 m unter Terrain liegt und einen eiförmigen Querschnitt von 1,5×1,0 m hat. (*Grahn.*)

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1896.
Bauzeit: vier Jahre.
Gesamtkanalisation (Mischsystem), Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: rein mechanisch.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom August 1905.

Neuwied liegt im sogenannten Neuwieder Becken, unmittelbar am Rhein. Der Nullpunkt des Neuwieder Pegels liegt 52,89 m über N. N., bei niedrigem Wasser liegt die Höhe des Rheinwasserstandes 53,60 m über N. N. Der tiefstgelegene Teil von Neuwied (Luisenplatz) befindet sich in einer Entfernung von 300 m vom Rhein, 60,20 m über N. N. Zwischen dieser Stelle und dem Rheinufer steigt das Terrain bis zu 61,65 m, um bis zum Rhein wieder auf 59,20 m zu fallen.

Das Projekt zur Kanalisation ist 1891 von Stadtbaurat Kreyßig in Mainz entworfen, vom städtischen Bauamt Neuwied unter Begutachtung seitens des Stadtbaurats Steuernagel in Cöln ausgearbeitet und nach Prüfung durch das Ministerium durch Verfügung des Regierungspräsidenten im Dezember 1895 von der Staatsbehörde genehmigt worden.

Das gesamte Kanalwasser wird am unteren Stadtende durch ein Druckrohr dem Rhein zugeführt, zuvor aber durch eine unterirdisch in das Rheinufer eingebaute Kläranlage mechanisch geklärt.

Die Kanalisationsarbeiten sind ausgeführt von der Firma „Anhalter Betonwerke Otto Maye & Ko. in Dessau". Der Bau wurde im Juni 1896 begonnen und 1900 beendet.

Das Kanalnetz nimmt alles Haus- und das Regenwasser auf, Fabrikwässer nur aus einer Seifen- und einer Emaillewarenfabrik.

Das Kanalnetz ist zum größten Teil nach dem Parallel- und zu einem kleineren Teil nach dem Abfangsystem angeordnet. Die parallel laufenden Seitenkanäle werden nach einem langen Hauptsammler geführt, der nahe seinem Auslauf noch mehrere kleinere Nebensammler abfängt.

Der Hauptkanal und die größeren Kanäle sind gemauert, die kleineren Kanäle aus Steinzeug und Zementröhren hergestellt. Der Hauptsammler hat Kreisprofil, ist begehbar, liegt mit der Sohle am tiefstgelegenen Stadtteil 56,65 m von der Mündung des Klärbeckens, 53,20 m über N. N.

Die größeren gemauerten Kanäle haben Ei-, die Kanäle aus Steingut und Zement Kreisprofil.

Das Auslaufrohr in den Rhein ist ein rundes Gußeisenrohr von 100 cm Durchmesser und 50 m Länge.

Das kreisrunde begehbare Hauptsiel hat einen Durchmesser von 160 cm, die gemauerten Parallelkanäle haben Eiprofil von 100/150 bis 60/100 cm, die kleineren Rohrkanäle eine Weite von 20—45 cm, die Hausanschlüsse eine solche von 10—15 cm.

Die größte Niederschlagshöhe ist auf 30 mm berechnet.

Das gesamte Entwässerungsgebiet beläuft sich auf 70 ha; von diesen sind 63 ha mit Gebäuden und mit gepflasterten Straßen bedeckt und von 11011 Menschen in 855 Wohnhäusern bewohnt.

Bei 20 Sekl. Abwässer sind durchschnittlich 1738 cbm pro Tag abzuführen.

Das Hauptsiel ist auf 2500 Sekl. berechnet. Bei fünffacher Verdünnung des Abwassers treten drei Regenablässe in Tätigkeit, die in die vorhandenen Nebensammler eingebaut sind.

Das Hauptsiel liegt an der Mündung der Kläranlage mit der Sohle 55,60 m, im Anfangsteil der Nebenkanäle 65,00 m über N. N., und zwar überall 3,00—5,00 m unter der Erdoberfläche. Kellerentwässerung ist nur in den zwei höchst und entferntest gelegenen Straßen nicht erreicht, weil hier ein alter, von früher gelegener Kanal benutzt worden ist.

Das Hauptrohr hat eine Länge von 960 m, die Parallelkanäle und Nebensammler eine solche von 9930 m. Die Länge der Leitungen für Hausanschlüsse wird auf 12000 m, die der Leitung für die vorhandenen 193 Straßensinkkasten auf 1300 m berechnet.

Die Reinigung der Kanäle erfolgt durch Wasserspülung mittels Schieberschließens. Außerdem werden große Bürsten angewandt, die an einem Drahtseil mit einer Winde durch die Kanäle durchgezogen werden.

Vor dem Einlauf in den Rhein wird das gesamte Kanalwasser in einer unterirdisch in das Rheinufer eingebauten Kläranlage behandelt. Diese umfaßt einen überwölbten, 5,30 m hohen Raum mit einem Einsteigeschacht, acht Entlüftungsschächten und einem entfernt stehenden, 20 m hohen gemauerten Entlüftungsschornstein und enthält zu beiden Seiten des durch die Mitte gehenden Regenauslasses zwei je 5 m breite und 20 m lange und 2 m tiefe Sedimentierbecken. Diese haben je drei Abteilungen, von denen zwei mit Eintauchwänden und eine mit zwei Rechen versehen sind. Das Wasser fließt in ihnen 4 mm in einer Sekunde. Die Becken werden abwechselnd gebraucht und gereinigt. Die Reinigung eines Beckens geschieht durchschnittlich alle 14 Tage. Während eines Vierteils des Jahres ist die Kläranlage durch das Steigen des Rheines unter Wasser und dadurch außer Tätigkeit gesetzt.

Im Laufe eines Jahres werden durchschnittlich 995 cbm Schlamm mit einem Kostenaufwand von 4732,50 Mk. abgefahren. Der Schlamm besteht in der Hauptsache aus Sand, der mit dem Hausmüll durch Pächter kompostiert wird.

Die ungefähre Verdünnung des Abwassers im Rhein beträgt bei Niedrigwasser 1 : 100000.

U. St. **Nürnberg,** 261081 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Mittelfranken.

Wasserversorgung durch Quelleitung seit 1865, die 1895 bedeutend vergrößert ist. *(Krkhs.-Lex. 1900.)*

1876. Stenographischer Bericht über das Gutachten des Ingenieurs J. Gordon aus Frankfurt a. M. hinsichtlich der Kanalisationsfrage in Nürnberg, mündlich erstattet am 5. Dezember 1876 vor einer Anzahl Mitglieder der städtischen Kollegien Nürnbergs. 31 Seiten oktav, als Manuskript gedruckt in Wilhem Tümmels Buchdruckerei.

1877. Die sanitären Verhältnisse und Anstalten der Stadt Nürnberg. Festschrift der V. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege gewidmet; herausgegeben vom Verein für öffentliche Gesundheitspflege in Nürnberg, redigiert von Emil Hecht. Nürnberg 1877. Druck von J. L. Stich. S. 65—73 Reinigung der Stadt: a) Aborteinrichtungen u. Abfuhr von E. Hecht; b) Kanalisation von Wolfermann. S. 73—78.

1880. Kämmerer, Dr. H., Untersuchungen des Pegnitzwassers in Nürnberg, im magistratischen Auftrag ausgeführt. Veröffentlicht durch den Magistrat der Stadt Nürnberg, besprochen von Prof. Dr. E. Reichardt. Vjschr. für öffentl. Ges.-Pfl., Bd. XII, S. 311.

1895. Kämmerer, Herm. und Schlegel, Hans, Die Verunreinigung des Wassers der Pegnitz während des Laufes durch die Stadt Nürnberg. Forschungsber. über Lebensmittel usw. (München), Bd. II, S. 171; Chem. Zentralbl., Bd. VII, S. 318.

Ges.-Ing. 1899, S. 78.

Es ist beabsichtigt, bei der 20 km entfernten Eisenbahnstation Raitersaich eine Sammelgrube für Fäkalien von 940 cbm Inhalt mit einem Kostenaufwande von 50 000 Mk. zu erbauen zur Aufspeicherung der Fäkalien während der Wintermonate.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist nahezu vollständig mit einem Kostenaufwand von etwa $3^1/_2$ Mill. Mark kanalisiert. Die Kanäle leiten in erster Reihe Haus- und Regenwässer in die Pegnitz, welche eine Wassermenge von 7 cbm bei Niederwasser, bei Mittelwasser 12 cbm und bei Hochwasser etwa 400 cbm in der Sekunde bei einem Gefälle von 1 : 2000 fortführt. Sodann ist es aber auch gestattet, Pissoire und Ställe in die Kanäle zu entwässern. Eine Spülung des Kanalnetzes wird in regelmäßigen Zwischenräumen vorgenommen.

Als Aufsammlungsort der menschlichen Auswürfe dienen vorwiegend Gruben; etwa 150 Aborte sind mit Wasserspülung eingerichtet; außerdem besteht in etwa 200 Häusern Tonneneinrichtung. Eine Torfmulleinstreuung findet nur in einigen Schulhäusern statt. Die Grubenräumung erfolgt durchschnittlich einmal jährlich durch pneumatische Apparate. Zwei Unternehmer bewirken die Entleerung auf Anforderung der Eigentümer gegen eine Entschädigung von 3 Mk. für jedes gefüllte Faß. Landwirte bezahlen 1 cbm Auswürfe mit 0,90—1,20 Mk. Teilweise findet eine Ansammlung in größeren Sammelgruben statt, zum Teil werden die Auswürfe jedoch bis zu 30 km Entfernung mit der Bahn verfrachtet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die ganze Stadt besitzt moderne Kanäle, 1874 begonnen. Die am 1. Januar 1899 einverleibten Vororte werden mit solchen versehen. In die Kanäle darf der Überlauf der mit Wasserspülung versehenen Aborte (Fäkalien nicht) eingeleitet werden, nachdem er durch eine selbstätige Vorrichtung mit Kalkmilch gemischt ist und ein Klärbassin passiert hat. Die Hauptkanäle führen die Kanalwässer ohne Vorbehandlung in die Pegnitz. Die Abortgruben sind wasserdicht, die Entleerung geschieht seit 1. Januar 1899 ausschließlich durch die Stadt mit eigenen Wagen und Pferden; das Flüssige wird bei Tage pneumatisch, der Rest bei Nacht durch Handarbeit ausgehoben. Die Fäkalien werden zum größten Teil auf der Eisenbahn bis 60 km weit versandt. Die Staatsbahn stellt hierzu 38 Eisenbahnwagen. Der Rest wird in einer großen Sammelgrube aufgespeichert und nach Bedarf an Landleute abgegeben.

1901. Der Ausbau der Kanalisation Nürnbergs. Südd. Bauztg. (München), Bd. XI, S. 261, 270.

Aus: Festschrift zur 40. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Nürnberg 1899 (nebst Berichtigungen bis 1904).

(Sonderabdruck: Technische Anlagen und Einrichtungen der Stadtgemeinde Nürnberg von Baurat K. Weber.)

Die Kanalisation von Nürnberg.

Nürnberg ist an den stellensweise ziemlich steilen Hängen des Pegnitzflusses, welcher das Stadtgebiet mitten durchfließt und in eine nördliche und südliche Hälfte, die Sebalder und Lorenzer Stadtseite teilt, meist bis dicht an die Flußufer bebaut. Die Meereshöhen der



Bodenerhebungen betragen an der Nordseite bis zu 351,7 m, an der Südseite bis zu 312 m.

Bei gewöhnlichem Wasserstande ist die Höhenlage des Pegnitzspiegels bei dem Eintritt in das Stadtgebiet 296,2 m, bei Austritt 293,0 m. Die in der Sekunde durchfließende Wassermenge beträgt beim niedrigsten Stande etwas über 7 cbm und steigt bei den höchsten Hochwassern bis zu 400 cbm.

Außer dem genannten Flusse ist noch der Abfluß des vom Stadtmittel etwa 3,5 km entfernten Dutzendteichweihers, der sogenannte Fischbach zu erwähnen, welcher den Zentralbahnhof kreuzt, durch mehrere Straßen des südlichen Teiles mittelst eines eiförmigen Kanalprofiles von 1,2 m und 1,05 m lichter Höhe geleitet ist und dicht unterhalb der Karlsbrücke sich in die Pegnitz ergießt.

In den südlichen Vorstädten, welche dieser Bach in einem offenen, meist mit Holzbeschlächt gesicherten Gerinne durchzog, war er die Ursache ständiger Klagen, da er nicht nur einen Rezipienten für allerlei Abwässer und Abfälle aus den nahegelegenen, noch einer älteren, vorhygienischen Zeit entstammenden Häuschen und Hütten bildete, sondern bei seiner geringen, zwischen 0,1 und 0,4 cbm in der Sekunde wechselnden Wassermenge eine Quelle unangenehmster Gerüche bildete. Erst im Jahre 1898 ist es den unablässigen Bemühungen des ersten Bürgermeisters gelungen, die weniger technische Schwierigkeiten bietende, als vielmehr höchst umständliche, rechtliche Fragen nach sich ziehende Fassung dieses Baches in Zementrohre durchzusetzen und damit die Beseitigung seines Anblickes aus dem Straßenbilde zu erreichen.

Die frühere Kanalisation Nürnbergs erstreckte sich mit ganz geringfügigen Ausnahmen fast nur auf das Gebiet der inneren Stadt und bestand aus gemauerten Kanälen mit ebenen Sohlen und senkrechten Wänden, später aus Tonrohrkanälen und aus einigen schliefbaren Kanälen mit gewölbter Sohle und Ausführung in Backsteinmauerwerk.

Diese Kanäle wurden je nach dem auftretenden Bedürfnis angelegt und entweder der Pegnitz, dem Fischbache oder auch dem Stadtgraben zugeleitet, in welchem dann in offenen Gräben die Abwässer gleichfalls der Pegnitz zuliefen. Infolge der Ausbreitung und Ergiebigkeit der neueren Wasserversorgungsanlagen in den zumeist auf ebenen Flächen angelegten und rasch sich ausdehnenden Vorstädten entstanden wegen des fehlenden Wasserablaufes große Mißstände, die zur Ausarbeitung eines neuen Kanalisationssystemes drängten, das das ganze Stadtgebiet umfassen sollte. Die Vorarbeiten hierzu wurden in den Jahren 1873 bis 1878 gefertigt. Für die Grundlagen dieses Projektes wurden Sachverständige vernommen. Da man sich insbesondere nicht sogleich über die anzunehmende Größe der Regenniederschlagsmenge einigen konnte, berief man im Jahre 1876 Ingenieur Gordon aus Frankfurt a. M. nach Nürnberg, damit diese allseits anerkannte Autorität maßgebende Ratschläge erteile. Gordon erachtete damals im allgemeinen eine Regenhöhe von 5 mm als das richtige Maß der von dem neuen Kanalsystem abzuführenden größten Wassermengen.

Im besonderen wurden nach seinem Rat der ersten Anlage des Nürnberger Kanalnetzes folgende Größtwassermengen zugrunde gelegt, je nach Lage und Art der Kanäle als Hauptsammler oder Seitenstränge, in der inneren oder äußeren Stadt: 11,6—17,6—20,0—22,0 Sekl. für ein 1 ha Niederschlagsgebiet. Eine weitere Abänderung dieser den

Querschnittsberechnungen zugrunde gelegten Zahlen wegen Versickerung des Regenwassers und Verzögerung seines Ablaufes erfolgte nicht.

Auch andere Städte, wie München, Berlin, Frankfurt a. M., Dortmund, Leipzig, Danzig, Pest, welche gleichzeitig oder bald nach Nürnberg an umfassende Entwässerungen gingen, nahmen nach Berücksichtigung der Versickerung und Verzögerung keine wesentlich größeren Wassermengen an. Erst späterhin erhöhte man allgemein die grundlegenden Zahlen für das Fassungsvermögen der Kanalquerschnitte.

Man muß daher bei der heutigen Beurteilung eines damals entstandenen Werkes auch den Maßstab der zu jener Zeit bekannten Erfahrungen zugrunde legen; man darf den Erbauern der älteren Nürnberger Kanäle keinen Vorwurf daraus machen, daß sie in ihrer Zeit nicht gewußt haben, was man erst viel später ersonnen und errechnet hat.

Als in Nürnberg namentlich im Jahre 1889 heftige Regengüsse vorkamen, deren Niederschlagsmengen weit größer waren, als die aus den Jahren 1873—76 stammenden Beobachtungen, wurden vom Jahre 1890 ab nicht nur alle neuen Kanalanlagen für größere Abflußmengen berechnet, nämlich für 14 bis 80 Sekl., sondern es wurde auch das gesamte bereits fertige Kanalnetz einer Kontrollberechnung auf Grundlage dieser neuen Zahlen unterworfen.

Wo sich auffallende Unterschiede zwischen den so berechneten und den wirklichen Querschnitten zeigten, deren Vorhandensein je nach Lage der Kanalstrecke von umfangreicherem Einfluß auf die gesamten Abflußverhältnisse sein mußte, da wurden Verbesserungen des bestehenden Netzes durch nachträgliches Einbauen von Entlastungsstrecken, von Sturmauslässen und teilweise auch durch Auswechselung der Profile geringeren Querschnittes gegen solche größerer Weite vorgenommen.

Die zu entwässernde Fläche des Stadtgebietes betrug bei Bearbeitung des ersten Projektes etwas mehr als 750 ha. Sie wurde in drei voneinander getrennte Gebiete eingeteilt, von denen jedes seinen eigenen Hauptsammelkanal erhielt.

Das erste Entwässerungsgebiet, welches die Vorstädte Galgenhof, Steinbühl, Leyergrund und Gostenhof einschließt, ist so gelagert, daß eine Entlastung mittelst Notauslässen nicht möglich ist. Der Hauptkanal für dieses Gebiet, der oberhalb des Zellengefängnisses in die Pegnitz mündet, muß deshalb imstande sein, die ganze abzuführende Wassermenge aufzunehmen. Die Kanalgefälle wechseln in diesem Gebiete zwischen 1:300 und 1:1000.

Das Kanalsystem des zweiten Entwässerungsgebietes umfaßt die Vorstädte St. Peter, Glockenhof, Marienvorstadt, Tafelhof, Rosenauviertel, Kleinweidenmühle und die gesamte innere Stadt südlich des Pegnitzflusses. In diesem Gebiet geht ein Hauptkanal entlang der Pegnitz durch die am tiefsten gelegenen Straßen, der andere durch den Stadtgraben. Vor der Kontumazgartenstraße werden beide zu einem Hauptkanal vereinigt, der unterhalb der Kleinweidenmühle in die Pegnitz mündet. Das Gefälle der Hauptkanäle in diesem Gebiet bewegt sich zwischen 1:400, 1:1000 und 1:1500.

Das dritte Entwässerungsgebiet wird von den Vorstädten Wöhrd, Rennweg, Gärten hinter der Veste, St. Johannis, Großweidenmühle und der inneren Stadt nördlich der Pegnitz gebildet.

Der Hauptkanal für die Vorstädte, Gärten hinter der Veste und St. Johannis durchzieht diese in westlicher Richtung bis zur Brückenstraße, wendet sich hier nach Süden und mündet unterhalb der St.

Johannisbrücke in die Pegnitz ein. Das mittelre Gefälle beträgt 1:500 und steigt in seiner unteren Strecke bis 1:30. Der Hauptkanal für die Vorstädte Wöhrd, Rennweg, die innere Stadt nördlich der Pegnitz und Großweidenmühle geht von Wöhrd durch die tiefgelegenen Straßen der inneren Stadt längs der Pegnitz nach Großweidenmühle, wo er kurz oberhalb der St. Johannisstraße in die Pegnitz mündet. Hier beträgt das geringste Gefälle 1:1000, das größte 1:500.

Die Entwässerungssysteme des zweiten und dritten Gebietes werden durch Notauslässe entlastet, welche als Abzweigung von den Hauptkanälen unmittelbar zur Pegnitz führen und zu wirken anfangen, wenn infolge heftiger Regengüsse das zufließende Wasser eine bestimmte Überlaufshöhe übersteigt.

Solange die Ausdehnung der städtischen Bebauung mäßige Grenzen nicht überschritt, genügte die dem ursprünglichen Kanalisationsprojekte zugrunde liegende Einteilung in die vorbeschriebenen drei Systeme.

Als aber die Stadt namentlich nach Westen und Süden hin rasch zu wachsen und die Bebauung sich zu verdichten begann, machten sich die zu mäßig angenommenen Niederschlagszahlen allenthalben immer unangenehmer dadurch fühlbar, daß die Kanäle bei stärkeren Regengüssen ihren Zulauf nicht rasch genug abzuführen vermochten. Namentlich im Süden der Stadt, wo das auf weite Erstreckung gegen den Reichswald hin steigende Gelände einen ausgiebigen Grundwasserzufluß in nördlicher und nordwestlicher Richtung bedingt, trat schon früher das Bedürfnis nach Erbauung eines weiteren großen Hauptsammelkanales hervor. Die hart an das ältere Stadtgebiet sich anschließenden Vororte Glaishammer, Lichtenhof, Gibitzenhof, Schweinau und Sündersbühl, welche jeder ordnungsgemäßen Kanalisation bis heute noch entbehren, führten ihre Abwässer, der Gefällrichtung des Geländes entsprechend, meist oberirdisch der Stadt Nürnberg zu, welche nun gezwungen war, für ihre Beseitigung zu sorgen.

Es bedurfte daher gar nicht der seit Anfang 1899 vollzogenen Eingemeindung der genannten Vororte in das Stadtgebiet, um den Bau des längst als unumgänglich notwendig erkannten Hauptsammelkanales für die südlichen und westlichen Vororte zur Reife zu bringen.

Dieser Kanal soll den Sammler für ein viertes Entwässerungsgebiet bilden, welches viel größer als alle anderen ist. Seine Erbauung ist am 9. März 1898 begonnen und am 19. April 1902 vollendet worden; er mündet $2\frac{1}{2}$ km unterhalb der Fleischbrücke (Mitte der Altstadt) am linken Pegnitzufer in den Fluß und führt zunächst 1400 m nach Süden, um alsdann in scharfer Wendung parallel mit dem Donau-Main-Schiffahrtskanal nach Osten abzubiegen und in dieser Richtung am Rande der damaligen Bebauung nach weiteren 4,5 km Lichtenhof zu erreichen. Sein Einzugsgebiet erstreckt sich südlich bis zum Zuge der neuen Staatsbahnlinien und schließt die Flächen des im Bau befindlichen Rangierbahnhofes in sich; es mißt 14 qkm.

Da die Lage des Sammelkanals eine derartige ist, daß Sturmauslässe zur Pegnitz im ganzen Verlaufe der Linie nicht angeordnet werden können, so sind die Querschnitte der einzelnen Strecken recht ansehnliche geworden.

Die unterste Strecke mit einem Gefälle von 1:42 hat bei einer lichten Höhe von 2,40 m eine lichte Weite von 2,30 m. Die nächstfolgende Strecke mit dem schwächeren Gefälle von 1:500 mißt bereits 3,35/2,20 m. Weiter hinauf sind Profilweiten von 3,20/2.10 m bis

2,10/1,75 m angenommen, während das Gefälle 1:500 bleibt. Die Form und Wandstärke der Profile ist den Untergrundsverhältnissen entsprechend gewählt, nach unten eine halbkreisförmige Sohlenrinne mit beiderseitigen Banketten, nach oben in parabolischem Gewölbe geschlossen. Das Material ist durchaus Portlandzement-Stampfbeton mit Zementmörtelüberzug. Die Sohle wurde zu Beginn aus einzelnen Formstücken gebildet, welche außer dem Zementmörtelüberzug in dem Mischungsverhältnis von 1:1 eine weitere Sicherung nicht besitzen; später wurde dieselbe gleich den übrigen Profilteilen in der Baugrube selber über Holzschalungen eingestampft.

Die Gesamtlänge des Hauptsammelkanals von der Ausmündung in die Pegnitz bis zum Schnittpunkt der Wilhelm-Späth-Straße mit dem Hallerhüttenweg beträgt laut Abrechnung 6798,54 m.

Die Sohle des Hauptsammelkanals hat eine Tiefenlage unter Straßenoberfläche von 6,5 bis 8,5 m; unter dem Planum der Nürnberg-Crailsheimer Eisenbahn eine solche von 12,10 m.

Die Ausgaben für die Herstellung des Hauptsammelkanals einschließlich der Herstellung von 11 Abzweigungen für Hauptzuführungskanäle und sonstiger Nebenarbeiten haben bei der schon angegebenen Länge von 6798,54 m rund 1 740 000 Mk. betragen.

Auch in den drei älteren Entwässerungsgebieten dienen für die Hauptstrecken eiförmige Profile, deren lichte Höhen 1,80 m, 1,65 m, 1,50 m, 1,35 m, 1,20 m und 1,05 m betragen; dann folgen Rohrkanäle von 60,45, 40 und 30 cbm lichtem Durchmesser.

Auch diese Kanäle werden ausschließlich aus Zementbeton hergestellt, der aus einer Mischung von 1 Teil Zement, 2,5 Teilen Sand und 3 Teilen Basaltschotter besteht und in gußeisernen Formen festgestampft wird. Früher geschah diese Herstellung in eigener Regie auf dem städtischen Materialienlagerplatz zu Tullnau; gegenwärtig jedoch wird die Mehrzahl der Rohre und Formstücke von Dykerhoff und Wittmann in St. Jobst bei Nürnberg bezogen.

Die Straßenkanäle liegen mit ganz wenigen Ausnahmen in der Mitte der Straßen; bei jeder Straßenkreuzung, sowie in Entfernungen von etwa 50 m sind Einsteige- und Putzschächte angebracht.

Das von den Straßen ablaufende Wasser wird in Regeneinlässen mit Schlammfang und Geruchverschluß aufgefangen und durch 15 cm weite Tonrohre dem Kanal zugeführt. Die Einleitung dieser Tonrohre, sowie der zu den Hausentwässerungen bestimmten erfolgt bei den Rohrkanälen im Scheitel, bei den eiförmigen Kanälen in der Höhe, in welcher der halbkreisförmige Deckel auf den Seitenwänden des Kanals aufsitzt.

Die Entlüftung der Hauptkanäle erfolgt sowohl mittels durchlöcherter Schachtdeckel, als durch die an den Häusern angebrachten, mit den Straßenkanälen durch Tonrohre verbundenen Regenabfallrohre. Zur Spülung der Kanäle kommen das Hochreservoir auf der Burg, der Fischbach und teilweise ein im Süden ziehender Wassergraben, der sogenannte Landgraben, dann aber auch die Hydranten der Wasserleitung in Verwendung, wobei die betreffenden Strecken mit beweglichen Scheiben abgeschlossen werden. Das Reinigen der Kanäle geschieht dort, wo schwere Sandablagerungen stattfinden, bei den Rohrkanälen mittelst Durchziehen von Blechbüchsen, bei den übrigen mit runden Piassavabürsten. Die eiförmigen Kanäle werden mittelst Holzkrücken, welche nach dem Bodenprofil abgerundet sind, von den vor-

handenen Ablagerungen befreit, worauf mit Besen nachgekehrt und der aufgehäufte Schlamm aus den Revisionsschächten heraufgezogen wird.

Obwohl zahlreiche Fabrikbetriebe Abwässer allerlei Art dem Kanalnetz zusenden, wurden Beschädigungen der Kanalwandungen durch Säuren bis jetzt nicht wahrgenommen; es scheint deshalb, daß man durch Anlage und entsprechende Überwachung des Betriebes von Neutralisierungsschächten imstande ist, dem anderen Orts bei Zementbetonkanälen gemachten ungünstigen Verhalten Säuren gegenüber wirksam zu begegnen. Wiederholt sind längere Strecken des Nürnberger Kanalnetzes, welche bis zu 22 Jahre lang im Betrieb standen, ausgegraben und vollständig gut erhalten befunden worden.

Die Länge der Zementrohrkanäle betrug am Ende des Jahres 1903 142910,70 m, jene der eiförmigen Hauptkanäle 27291,50 m und die Länge der nach dem Stützlinienprofil hergestellten Kanäle 10588,04 m, die Gesamtlänge des Kanalnetzes mithin 180790,24 m. Die Baukosten dieser Strecken beliefen sich auf 8200919,23 Mk.

Die Aborteinrichtungen.

In Nürnberg besteht noch heute das System der Abortgruben.

Die örtliche Lage Nürnbergs bedingt, daß man bis heute an dem Grubensystem festhalten mußte und daß wohl auch in nächster Zeit hierin eine wesentliche Änderung nicht eintreten wird. Doch hat die Stadtverwaltung sich bemüht, durch systematische Einrichtung der Gruben, sorgfältige polizeiliche und sachverständige Überwachung derselben und durch Übernahme des Abfuhrgeschäftes in eigenen Betrieb die dem System im allgemeinen anhaftenden Mängel auf ein möglichst geringes Maß zurückzuführen. Vor allem ist es der Mangel eines wasserreichen Stromes, welcher in Nürnberg den Übergang zum reinen Schwemmsystem verhindert. Denn die Pegnitz hat in der Regel sehr geringe Tiefen; sie führt bei niedrigstem Stande nur etwas mehr als 7 cbm in der Sekunde und ist innerhalb des Stadtbezirks durch Mühlenbauten in ihrem Gefälle so ausgenützt, daß die zwischen den einzelnen Wehren gelegenen Abteilungen nur sehr geringe Geschwindigkeiten aufweisen.

Auch zur Berieselung fehlt es der Stadt in unmittelbarer Nähe an geeignetem Land. Der Taleinschnitt der Pegnitz ist sehr schmal, dabei dem Hochwasser ausgesetzt, so daß hier eine Bewässerung nicht anzubringen ist. Die Hochplateaus auf beiden Seiten der Talränder sind — soweit sie nicht der städtischen Bebauung und industriellen Anlagen verfallen sind — sämtlich im Besitze zahlreicher Ökonomen, und es könnte dort die Anlage von Rieselfeldern nur durchgeführt werden, wenn sämtliche Ökonomen sich einverstanden erklären würden, ihre Feldwirtschaft nach der Berieselung umzugestalten, was wohl kaum durchführbar sein wird. Die einzige Möglichkeit der Anlage von Rieselfeldern würde sich im sogenannten Reichswald finden, welcher im Süden, Osten und Norden der Stadt auf den mit zunehmender Entfernung mehr und mehr ansteigenden Höhen sich ausdehnt. Sein magerer und trockener Keupersand und sein vielfach kümmerlicher Föhrenbestand könnten wohl die Zufuhr von Düngerstoffen vertragen, allein es müßte das Rieselwasser sehr lange Leitungen erhalten, da die nächstgelegenen Waldflächen der Bebauung anheim gefallen sind, andere von den Eisenbahnanlagen in Anspruch genommen werden und die rasch fortschreitende Stadterweiterung derartige Betriebe jedenfalls nur in weiter Entfernung von ihrem äußeren Rande dulden würde.

Dazu kommt die durch die Örtlichkeit bedingte bedeutende Hubhöhe der Abwässer und die Notwendigkeit einer umfassenden Umgestaltung des jetzigen Kanalsystems, alles Umstände, welche zurzeit an ein Abgehen von dem bisherigen System der Gruben mit Abfuhr nicht denken lassen.

Ebenso würde die Anlage von Sammelbassins mit künstlicher Klärung auf vielfache Schwierigkeiten stoßen.

Seit dem Jahre 1869 hatte man zwar das Tonnensystem vielfach einzuführen begonnen, heute ist man von diesem längst wieder abgekommen (es sind jetzt nur noch etwa 122 Aborte mit beweglichen Tonnen vorhanden) und zum Grubensystem zurückgekehrt. Während früher die Abfuhr den Landwirten der näheren Umgebung der Stadt frei überlassen war, welche nach Übereinkommen mit den Hausbesitzern die Räumung in althergebrachter Weise mittelst sogenannter Odelfässer und Schöpfkübel vornahmen, wurde zu Anfang des Jahres 1886 die pneumatische Räumung der Gruben obligatorisch zur Einführung gebracht, wozu bereits im Jahre vorher die Vorschriften über die Beschaffenheit und Entleerung der Gruben neu bearbeitet worden waren.

Die Ausführung der Grubenentleerungen im Stadtbezirke blieb zwei Unternehmern überlassen; eine größere Zahl ließ der Stadtmagistrat nicht zu, da ihm sonst die Gewähr für eine ordnungsgemäße Vornahme der Räumungen nicht vorhanden zu sein schien.

Im Juli 1895 wurde die Grubenentleerung im Stadtbezirke für eine Gemeindeanstalt erklärt, um der Gemeinde den alleinigen Einfluß auf diese für die Gesamtheit so wichtige Angelegenheit zu wahren und die Möglichkeit der Einwirkung anderer auszuschließen. Auch nach dieser Zeit blieben die beiden Privatunternehmer zunächst noch mit der Vornahme der Grubenräumungen betraut, wie bisher. Man erkannte es jedoch als zweckmäßig, die allmähliche Übernahme der ganzen Grubenentleerung in unmittelbaren städtischen Eigenbetrieb anzubahnen.

Gelegenheit hierzu bot sich, als im Jahre 1895 der Besitzer der einen Entleerungsanstalt gestorben war. Die Stadtgemeinde erwarb dessen Anstalt mit allen dazu gehörigen Grundstücken und dem ganzen Inventar um 182500 Mk. und übernahm vom 1. Januar 1896 an den Betrieb. Für die Führung desselben wurde eine besondere, dem städtischen Bauamt unterstellte Verwaltungsabteilung mit der Bezeichnung „Städtische Grubenentleerung“ geschaffen. Das dem Betriebe dienende Anwesen liegt nordwestlich von Nürnberg im Bezirke der damaligen Vorortgemeinde Wetzendorf, jedoch dicht an der ehemaligen Stadtgrenze, und ist heute in das Stadtgebiet einverleibt.

Am 1. Mai 1899 ist auch die andere Anstalt durch Kauf in den Besitz der Stadtgemeinde übergegangen, welche nun das ganze Geschäft in eigener Regie führt.

Während einiger Monate des Jahres kann ein großer Teil des ausgepumpten Abortgrubeninhaltes unmittelbar auf die Felder in der Umgebung der Stadt verbracht werden.

In früherer, nicht weit zurückliegender Zeit mußte während einiger Monate des Jahres, namentlich im Winter und auch während der Erntezeit, wenn die Ökonomen nur sehr geringen oder gar keinen Bedarf an Fäkalien haben oder wenn bei großer Kälte ein Versenden derselben mit der Eisenbahn unmöglich ist, ein großer Teil des ausgepumpten Abortgrubeninhaltes unmittelbar auf die Felder in der Um-

gebung der Stadt verbracht werden: es wurde aber dieser Teil mit der wechselnden Stadterweiterung immer kleiner und seine Verwendung zur Ablagerung der Fäkalstoffe immer lästiger, während durch die Mehrung der Bevölkerung auch die anfallenden Massen immer größer wurden.

Aus diesem Grunde legten schon die vorerwähnten Privatunternehmer Sammelgruben an, in welchen ein allerdings nur kleiner Teil der Massen bis zur geeigneten Verwendungszeit aufgespeichert werden mußte, während ein anderer Teil mit der Eisenbahn verfrachtet wurde. Der Wert der Fäkalien als Düngemittel wurde immer mehr erkannt, die Nachfrage nach solchen hat sich in einer ungeahnten Weise gesteigert. Im Jahre 1904 wurden 4500 Wagenladungen Fäkalien von Ökonomen, welche nicht in der Nähe der großen Sammelgruben wohnen, bestellt; insgesamt wurden im Jahre 1903 6050 Wagenladungen zur Ablieferung gebracht; hierunter ist die Anzahl der zu den großen städtischen Sammelgruben in Vach (1299) und Raitersaich (1352) gelieferten mit inbegriffen. Gegenwärtig werden die Fäkalien nach 88 Eisenbahnstationen bis zu einer größten Entfernung von 74 km (Station Mühlhausen auf der Lokalbahnstrecke Strüllendorf-Schlüsselfeld) versendet.

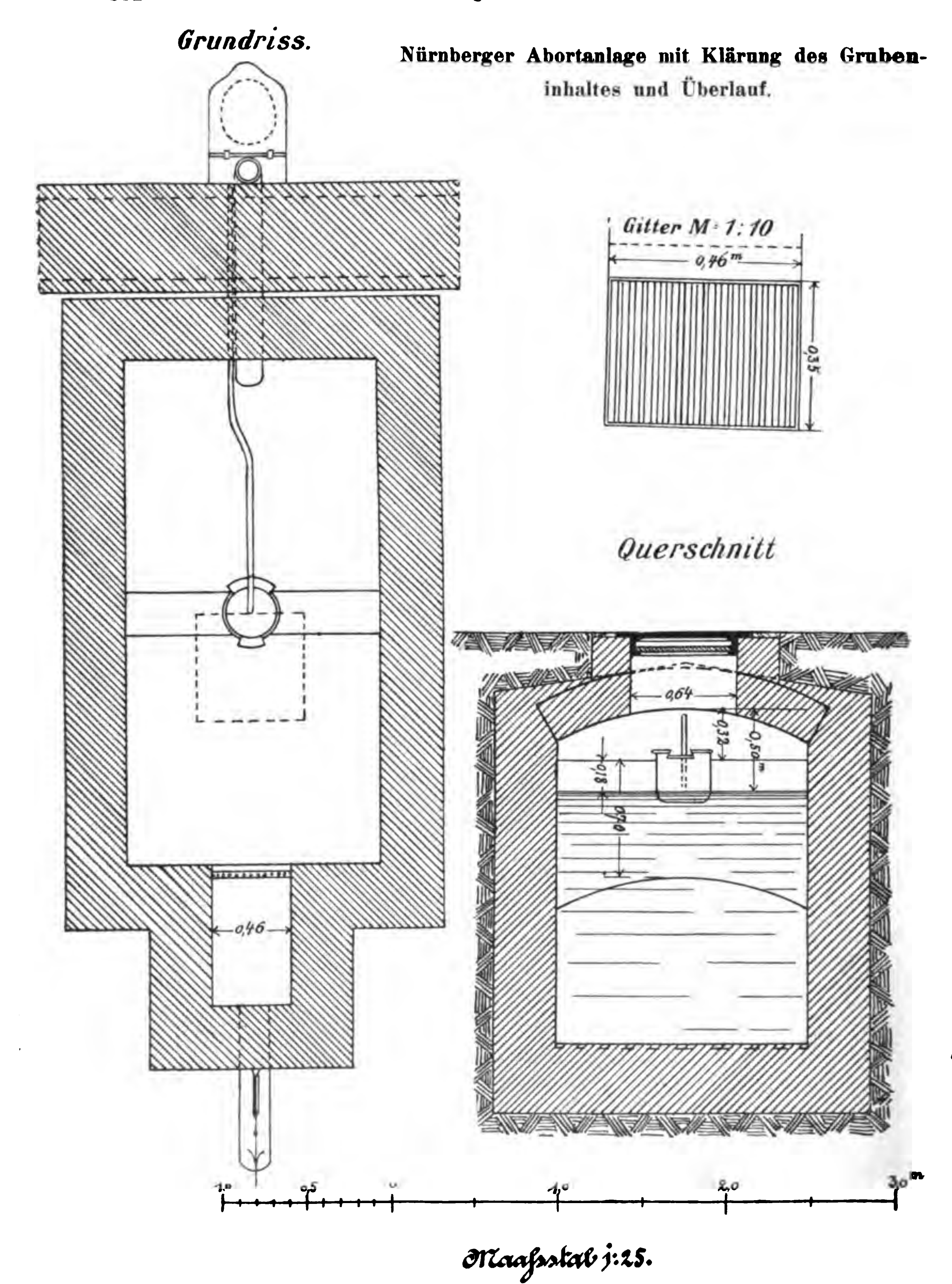
Seit der Übernahme der Grubenentleerung in städtischen Betrieb wurde von der Stadtgemeinde im Jahre 1898 eine große Sammelgrube von 850 cbm Fassungsraum mit einem Kostenaufwande von 75000 Mk. bei Vach hart an der 15 Bahnkilometer entfernten Eisenbahnstation gleichen Namens und mit dieser durch ein Schienengeleise umittelbar verbunden, im Jahre 1900 eine solche von 1280 cbm Fassungsraum außerhalb des Stadtgebietes in der Gemeinde Schnepfenreuth mit einem Kostenaufwande von 77200 Mk. und im Jahre 1901 eine dritte Sammelgrube von 1027 cbm Fassungsraum mit einem Kostenaufwande von 74000 Mk. bei der 21 km entfernten Eisenbahnstation Raitersaich erbaut. Diese Grube ist ebenfalls durch ein Schienengeleise mit der Station unmittelbar verbunden.

Zu der 4 km von der Stadt entfernten Sammelgrube bei Schnepfenreuth werden die Fäkalien durch die Fuhrwerke unmittelbar von den Entleerungsstellen weg hauptsächlich im Winter und während der Erntezeit gefahren. Da diese Grube aher nicht groß genug ist, um alle in dieser Zeit anfallenden Fäkalien darin aufspeichern zu können, so wurde vom Stadtmagistrat die Erbauung einer vierten großen Sammelgrube mit einem Fassungsraum von 1750 cbm in der Nähe der Eisenbahnstation Stein, am südwestlichen Ende des Stadtgebietes liegend, beschlossen. Die Grube soll im Jahre 1905 erbaut und mit einem Schienengeleise mit der genannten Station verbunden werden.

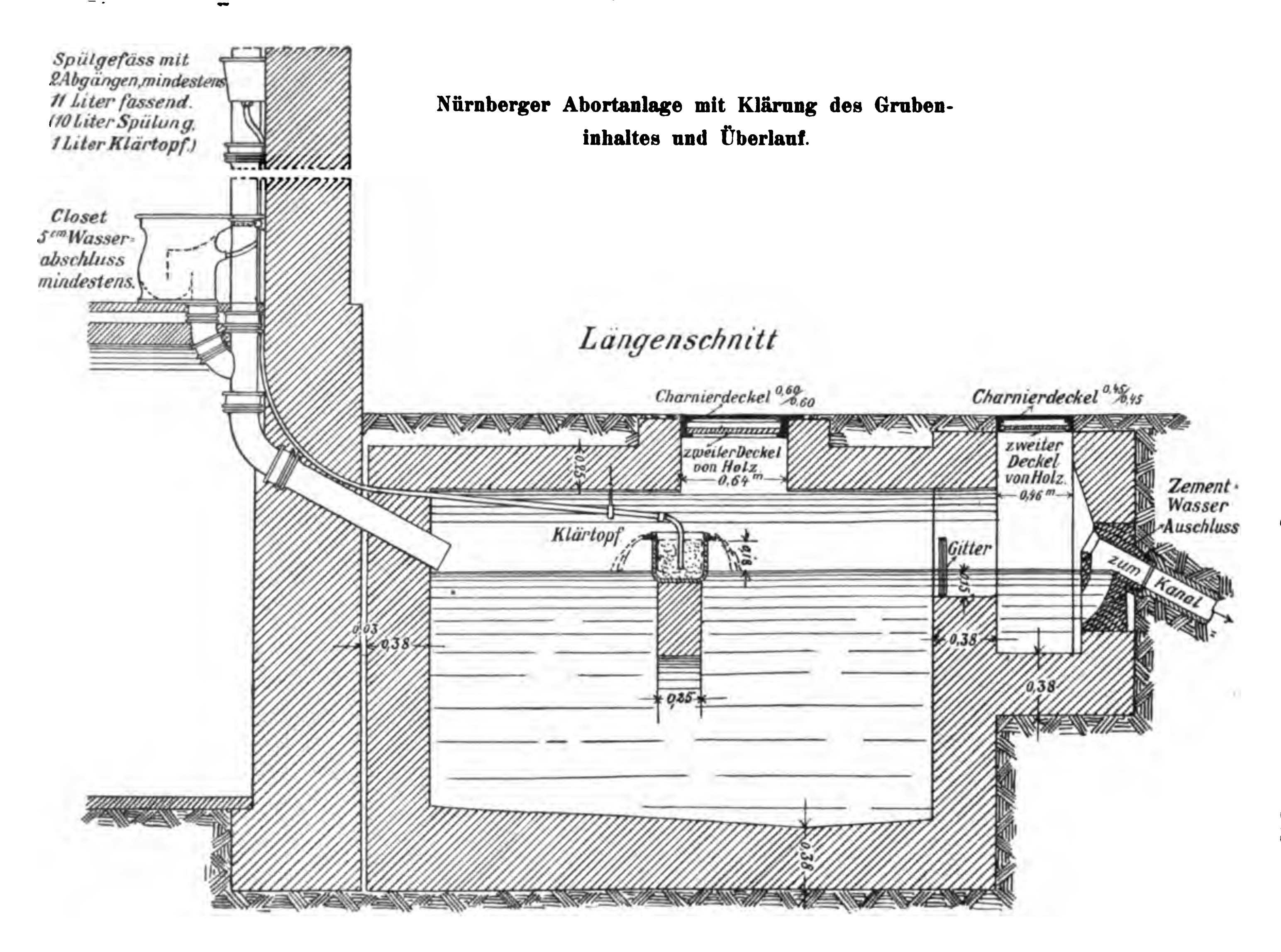
1904 bestand der Fuhrpark der Grubenentleerung aus 10 fahrbaren Dampfmaschinen, 1 Petroleummotor, 3 Handmaschinen, 58 Abfuhrwagen, 10 Schlauchwagen, 3 Tonnenwagen, 11 Nachtwagen, 1 Schuttwagen, 1 Wasserwagen, 2 Handwagen, 1 Schneepflug, zusammen 102 Fahrzeugen. Ferner sind vorhanden 300 m Gummispiralschläuche mit 125 mm Lichtweite, 120 m verzinkte Eisenrohre von gleicher Weite und 50 m Luftschläuche mit 30 mm lichter Weite.

An Personal sind beschäftigt: 1 Verwalter, 1 Offiziant, 1 Techniker, dieser vorübergehend, 2 Assistenten, 1 Hausmeister, 2 Aufseher, 11 Maschinisten für die Dampfmaschinen, 1 solcher für den Petroleummotor, 6 Kutscher und 14 Taglöhner. 1 Vorarbeiter und 8 Arbeiter für die Nachtarbeiten; außerdem 5 eigene Fuhrwerke und 30 bis 35 Lohnfuhrwerke täglich.

Nürnberger Abortanlage mit Klärung des Gruben-inhaltes und Überlauf.



Nürnberger Abortanlage mit Klärung des Gruben-inhaltes und Überlauf.



Seit dem 1. Mai 1899 werden täglich mit 35 bis 40 Fuhrwerken 60 bis 70 Abortgruben mit 220 bis 270 Fuhren entleert und bis zu 28 Eisenbahnwagenladungen Fäkalien nach auswärts verfrachtet. Zurzeit stehen 58 Staatseisenbahnwagen und 15 städtische, zusammen 73 Eisenbahnwagen zur Verfrachtung der Fäkalien zur Verfügung, doch reicht diese Anzahl nicht immer aus, um die anfallenden Fäkalien alle verladen und die von den Ökonomen gemachten Bestellungen liefern zu können.

Eine Eisenbahnwagenladung Fäkalien wird um 10 bis 12 Mk. ohne Frachtgebühren an die Ökonomen abgegeben; der Frachtsatz beträgt 27 Pfg. für den Kilometer; der Inhalt eines Eisenbahnwagens ist 10 cbm. Die Hausbesitzer müssen für die Abfuhr eines jeden gefüllten, 1200 l haltenden Fasses 3 Mk. bezahlen.

Im Jahre 1903 wurden 61 103 Fuhren Fäkalien, das sind etwa 73 300 cbm, auf pneumatischem Wege aus den Abortgruben ausgepumpt und abgefahren.

Um die Einrichtung der Wasserspülung in den Aborten zu ermöglichen bezw. zu erleichtern, hat man seit dem Jahre 1894 die Anlage von Abortgruben mit Klärung und Überlauf der geklärten desinfizierten Grubenflüssigkett in die städtischen Kanäle genehmigt. Die Genehmigung erfolgt in jedem Falle und in stets widerruflicher Weise. Da die Kanäle ihren Inhalt unmittelbar in die Pegnitz abgeben, so mußte entsprechende Vorsorge (Klärung und Desinfektion der abgehenden Flüssigkeit) getroffen werden, wenn man den Hausbesitzern die große Annehmlichkeit von Wasserklosetts überhaupt zuteil werden lassen wollte. In der Tat nimmt die Zahl solcher Gruben fortgesetzt zu, so daß sie von 61 im Jahre 1894 bis Oktober 1904 sich auf 1212 vermehrt haben.

Beschreibung einer Abortanlage mit Klärgrube.

Die Anlage weicht in ihrer baulichen Einrichtung nur insoweit von einer gewöhnlichen Abortgrube ab, als die Grube durch eine von der Höhe des Überlaufs etwa einen halben Meter hinabreichende Zwischenwand geteilt ist. Im oberen Teil der Grube befindet sich ein Behälter zur Aufnahme der Klär- und Desinfektionsmittel (Kalk und schwefelsaure Tonerde), welche durch den Einsteigeschacht der Grube eingebracht werden können. Bei Abortanlagen, welche in starkem Maße und dabei fortwährend benutzt werden, wie bei Fabriken, Hotels, Restaurants usw., ist zum Zwecke der besseren Klärung die Vorschaltung einer oder mehrerer Klärabteilungen notwendig.

Die Klosettspülvorrichtungen sind derart eingerichtet, daß beim Spülen der Klosetts auch dem in der Grube befindlichen, mit Desinfektionsmitteln gefüllten Behälter durch eine von den Spülvorrichtungen ausgehende und in den Behälter mündende Rohrleitung Wasser zugeführt wird.

Die Bedienung geschieht in folgender Weise:

Nach der Benutzung eines Klosetts wird die Spülvorrichtung in Tätigkeit gesetzt und damit werden einesteils die Fäkalien durch die Fallrohrleitung des Aborts in die erste Abteilung der Grube abgeschwemmt, andernteils wird dem bis zum Rande mit Desinfektionsmasse gefüllten Behälter Wasser zugeführt.

Das Wasser rührt die Desinfektionsmasse auf und bringt diesen Behälter zum Überlaufen, so daß ein Teil der Desinfektionsmasse in

die Klärgrube gelangt. Hier findet eine Mischung der Klärmittel mit den soeben zugeflossenen Fäkalien und sodann die Ausscheidung des größten Teils der festen Stoffe durch Niederschlag statt, während die Flüssigkeit aus der ersten in die zweite Abteilung der Klärgrube übergeht, woselbst sie den Rest der festen Stoffe durch denselben Vorgang verliert. Aus der letzten Abteilung der Klärgrube fließt die völlig geklärte und desinfizierte Grubenflüssigkeit an der Oberfläche des Grubeninhalts nach den Straßenkanälen ab.

Nach jeweiligem Verbrauch sind die Klär- und Desinfektionsmittel in dem dazu bestimmten Behälter zu ergänzen.

Oberhausen, 50 049 Einw. Reg.-Bez. Düsseldorf. **Preußen.**

Wasserversorgung durch die Aktiengesellschaft „Oberhausener Wasserwerke". Die Wassergewinnungsanlage liegt 2550 m südlich von der Stadt im Tale der Ruhr, ca. 100 m von deren Ufer entfernt. Die Brunnen haben 7,5 m Tiefe. An sie schließen sich 120 lfd. m Filterrohre von 500 mm Durchmesser an. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Für die innere dicht bebaute Stadt ist eine Kanalisation mit einem Kostenaufwande von 300 000 Mk. angelegt. Die jährlichen Unterhaltungskosten betragen 500 Mk. Die Kanäle leiten ausschließlich Brauch- und Regenwässer, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, in die Ruhr. Im Sommer werden die Kanäle durch künstliche Spülung gereinigt.

Die Gruben müssen laut polizeilicher Vorschrift jährlich dreimal entleert werden, und zwar mittels geschlossener Fässer; in den dicht bebauten Stadtteilen hat die Füllung der Fässer mittels Pumpen zu geschehen. Die Abfuhr der Auswürfe erfolgt teils kostenlos, teils zahlen die Besitzer eine kleine Vergütung, teils erhalten auch die Besitzer von den Landwirten, welche die Auswürfe als Dünger verwerten, je nach der Jahreszeit, außer freier Abfuhr noch eine Summe zugezahlt. Landwirte der umliegenden Ortschaften schaffen die Auswürfe oft bis auf 6 km Entfernung auf ihre Felder. Eine geregelte und einheitliche Abfuhr wird von einem großen Teil der Bevölkerung gewünscht und sind diesbezügliche Verhandlungen eingeleitet. Torfmull kann in der Nähe gewonnen werden.

Haus- und Küchenabfälle werden nach Gutdünken beseitigt.

Berichtigung.

Der letzte Satz trifft 1905 nur noch für die Außenbezirke zu.

Kkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1887 teilweise für etwa 110 ha ausgeführt. Die Kanäle führen ab: Niederschlagswässer, Abwässer aus Steinkohlenzechen, aus dem Schlachthaus, der Badeanstalt und aus Haushaltungen, aber nicht Fäkalien.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1881.
Bauzeit: zwei Jahre.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Ruhr.
Klärung: ohne jede Behandlung.

Erläuterungsbericht vom August 1902.

(Drekmann, Beigeordneter u. Reg.-Baumeister a. D. und Jöhrens, Reg.-Baumeister a. D.)

A. Die maßgebenden Gelände- und Vorflutverhältnisse und die vorhandenen Kanäle.

Die Stadt Oberhausen, deren Einwohnerzahl im Jahre 1900 40 000 überschritten hat, hat für eine allgemeine Kanalisation eine recht ungünstige Lage. Die Feldmark umfaßt 1 300 ha und ist in ihrer ganzen



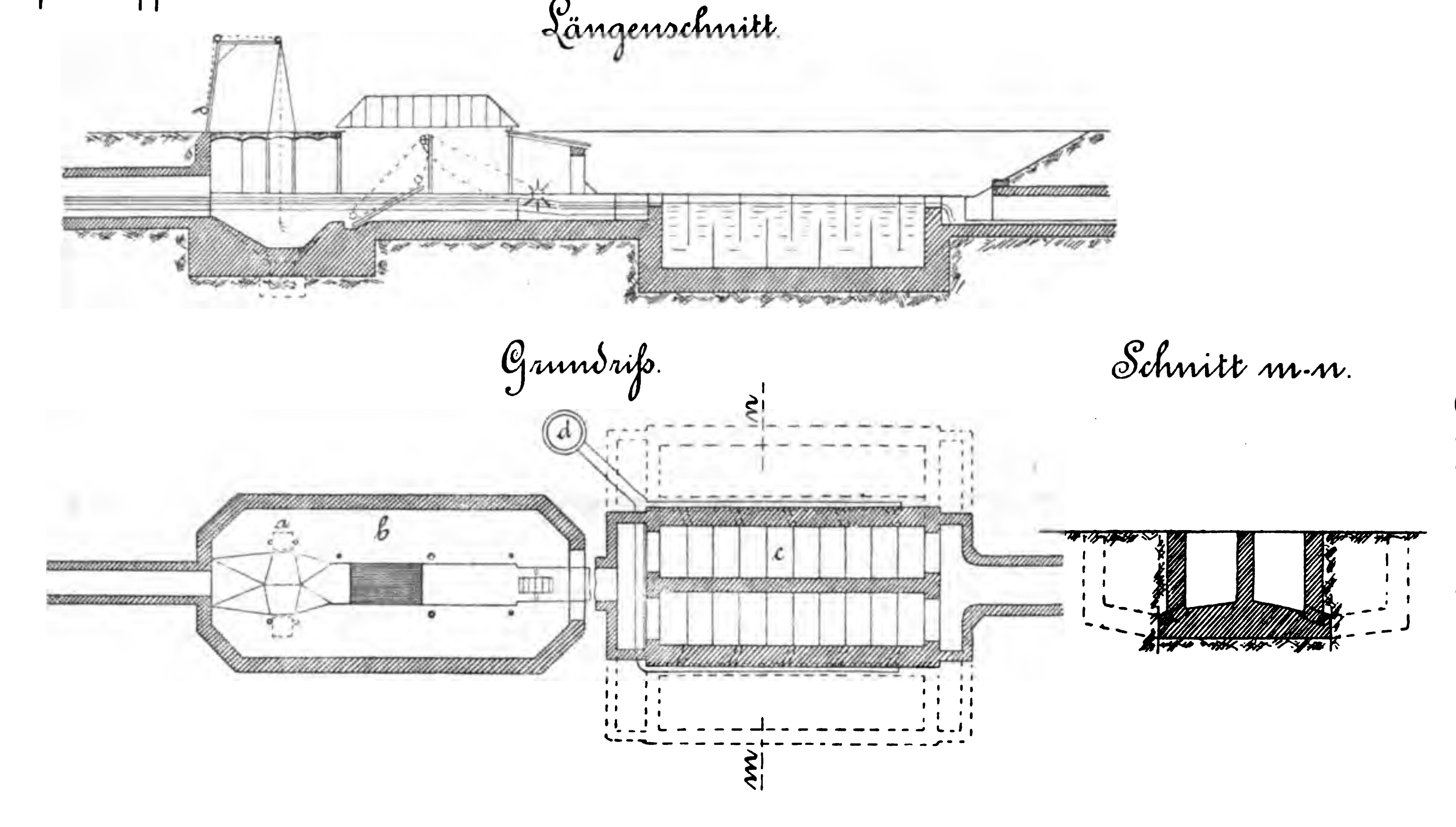
Ausdehnung für die Bebauung freigegeben. Das Stadtgebiet liegt zwischen Emscher nnd Ruhr, und zwar wird dasselbe im Norden von der Emscher begrenzt, während die Ruhr in einer Entfernung von rund 2 km von der südlichen Grenze an dieser vorbeifließt. Innerhalb des Stadtgebietes ist auch nicht der kleinste Wasserlauf vorhanden, welcher als Vorflut in Betracht kommen kann. In der westlichen Hälfte der Stadt fällt das Gelände fast unmittelbar von den niedrigen Ufern der Emscher ab allmählich nach der Ruhr hinunter, und da auch Emschermittelwasser rund 3,5 m höher liegt als Ruhrmittelwasser, so fällt auch der Grundwasserspiegel, welcher hier überall ungünstig hoch liegt, fast immer unmittelbar von der Emscher zur Ruhr ab.

Mit Ausnahme einiger weniger, geringer Erhebungen ist eine natürliche Entwässerung nach der Emscher unmöglich und wegen des geringen Gefälles nach der Ruhr hin auch mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Der südöstliche Teil des Stadtgebietes östlich der Mülheim-Sterkrader Provinzialstraße liegt zwar bedeutend höher, meist 10 m über Emschermittelwasser, eine natürliche Vorflut nach der Emscher hin ist jedoch nicht vorhanden, weil dieses Gebiet durch mehrere Eisenbahnen und Straßen, sowie durch große industrielle Anlagen (Gutehoffnungshütte) und Schlackenberge sozusagen von der Emscher abgeschnitten ist. Die Entwässerung der Oberfläche findet hier vielmehr nach Westen zu nach der Mülheimer Straße hin statt, und von dieser Straße fällt das Gelände nach Westen weiter sehr schnell ab und ergibt östlich des Staatsbahnhofes ungefähr im Mittelpunkt der Stadt einen Tiefpunkt, welcher nur wenig über Emschermittelwasser und nur 4—5 m über dem Mittelwasser der mehr als 3 km entfernten Ruhr liegt. Von diesem Tiefpunkte aus findet nach der Südgrenze der Stadt zu nochmals eine Erhebung in der Geländeoberfläche von rund 4 m statt, so daß also im Mittelpunkte der Stadt östlich des Staatsbahnhofs eine Mulde im Gelände vorhanden ist, in welcher das gesamte Oberflächenwasser des südöstlichen Stadtgebietes zusammenläuft.

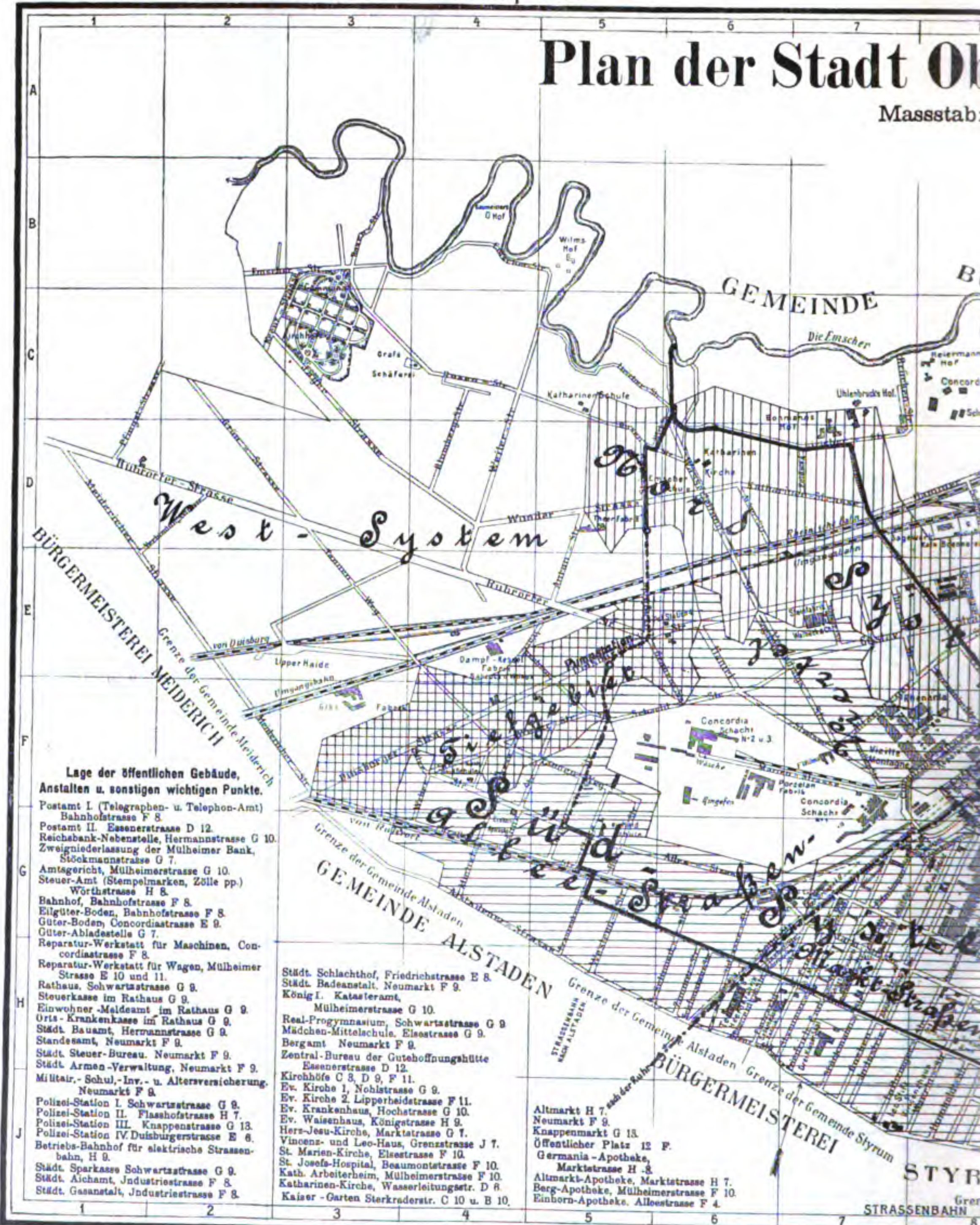
Diese Geländemulde, deren Entstehen zum großen Teil auf Bodensenkungen infolge Bergbaubetriebs zurückzuführen ist, hat bereits im Jahre 1880 zu solch unhaltbaren Zuständen geführt, daß die Stadt zu dem für ihre damaligen kleinen Verhältnisse großartigen Unternehmen sich entschließen mußte, von dieser Mulde aus einen gemauerten, begehbaren Kanal zu bauen, welcher der Köln-Mindener Bahn entlang zunächst 1,8 km lang im Stadtgebiet und weiter auf dieselbe Länge im Gebiete der benachbarten Gemeinde Alstaden bis zur Ruhr führt, ein Unternehmen, welches unter erheblicher finanzieller Mitwirkung seitens der hierbei interessierten Bergbaugesellschaft Concordia, der Grilloschen Zinkindustrie und der Köln-Mindener Eisenbahnverwaltung durchgeführt worden ist.

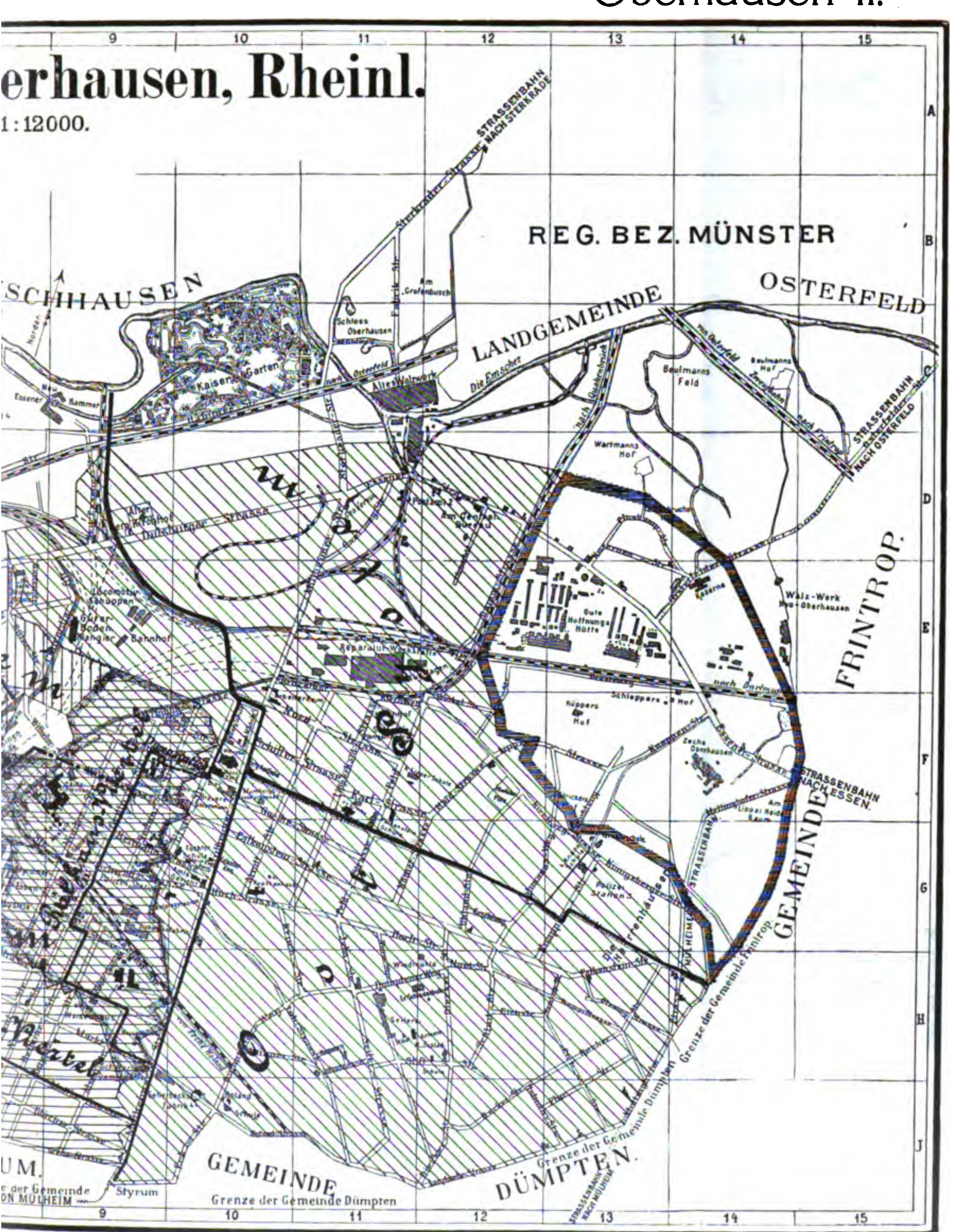
An diesen Kanal, welcher in erster Linie zur Oberflächenentwässerung erbaut worden ist, sind im Laufe der nachfolgenden 20 Jahre, den allernotwendigsten Bedürfnissen entsprechend, rund 4,5 km Nebenkanäle (kleine Rohrkanäle) zur Aufnahme von Haus- und Straßenwässern angeschlossen worden, jedoch infolge des ungemein schnellen Emporwachsens der Stadt reicht diese Entwässerungsanlage für die städtischen Bedürfnisse nicht mehr aus, und eine baldige umfangreichere systematische Kanalisierung der bewohntesten Stadtteile hat sich als dringend notwendig erwiesen. Bei der Befriedigung dieses allerdringendsten Bedürfnisses darf der Entwurf jedoch nicht stehen bleiben, er hat vielmehr

Oberhausen I.



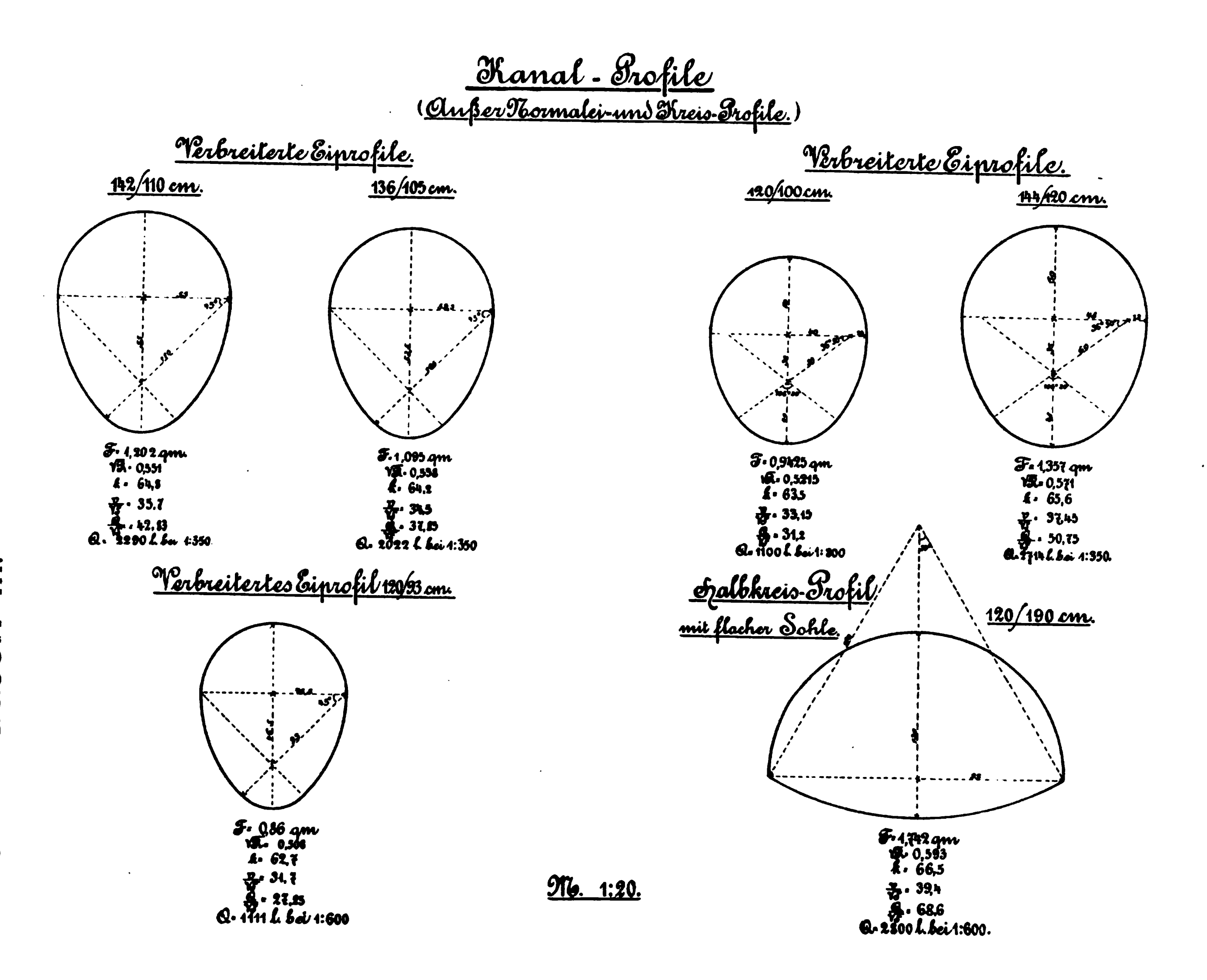
Kanalisation der Stadt Oberhausen. Entwurf 1902.





erhausen, Rheinl.
1:12000.
REG. BEZ. MÜNSTER
OSTERFELD
LANDGEMEINDE
FRINTROP.
GEMEINDE
GEMEINDE
DÜMPTEN.
Grenze der Gemeinde Dümpten
Styrum

Oberhausen III.



die Möglichkeit zur Entwässerung des gesamten Stadtgebietes ins Auge zu fassen. Nach diesen Gesichtspunkten ist der vorliegende Entwurf aufgestellt worden.

B. Einteilung in mehrere Systeme.

Bei der Frage einer umfassenden Neukanalisierung des Stadtgebietes liegt zunächst infolge der vorhandenen Geländegestaltung der Gedanke nahe, den einmal beschrittenen Weg zu verfolgen, und den südlichen Teil des Stadtgebietes — die größere Hälfte des Gesamtgebietes — nach der Ruhr zu entwässern, als weitere künstliche Ausbildung der bisherigen, in der Bewegung des Grundwassers stattfindenden natürlichen Entwässerung des Geländes.

Die große Entfernung der Ruhr, ferner den Umstand, daß die Leistungsfähigkeit des bereits vorhandenen Sammlers alsdann sogleich erschöpft sein würde und ein neuer größerer Sammler gebaut werden müßte, inbesondere jedoch die entstehende Schwierigkeit der sehr gründlichen Reinigung der Abwässer, welche eine Einführung in die Ruhr, den Trinkwasserzubringer des gesamten Industriegebietes, erheischt, zwingen jedoch zur Einführung der Schmutzwässer in die Emscher und zur Überwindung der sich diesem Vorhaben in der Linienführung der Kanäle entgegenstellenden Schwierigkeiten.

1. Das Ostsystem.

Es ergibt sich zunächst die Möglichkeit, den ganzen südöstlichen Stadtteil östlich der Mülheimer Straße und einen schmalen Geländestreifen westlich dieser Straße durch ein einheitliches Schwemmkanalisationssystem, welches fortan das „Ostsystem“ genannt werden soll, nach der Emscher zu entwässern, indem der Hauptkanal unter dem Bahnhofsgelände auf eine Strecke von etwa 150 m hindurch geführt wird. Dieser Hauptsammler nimmt alsdann in der Duisburger Straße die Abwässer des nordöstlichen Stadtteils auf, und nur im äußersten Osten östlich der Quakenbrücker Bahn ist ein Gebiet von rund 109 ha, welches sich mit natürlichem Gefälle nicht in dieses System einbeziehen läßt. Dieses Gebiet ist jedoch zum größten Teil mit industriellen Anlagen belegt, welche weiterer Ausdehnung zustreben; sollte jedoch wider Vermuten später eine dichtere Bebauung mit Wohnhäusern eintreten, so kann das Brauchwasser leicht durch Pumpen mittelst einer einige hundert Meter langen Leitung in das Schwemmkanalisationssystem hinübergedrückt werden, während die Meteorwässer weiter, wie auch jetzt, ins Grundwasser abgeführt oder durch die seitens des in diesem Gebiete arbeitenden Bergbaubetriebes schon geschaffenen und erforderlichenfalls noch weiter zu schaffenden Abzugsgräben oberirdisch in die Emscher geleitet werden.

Das Ostsystem umfaßt ein Gebiet von 370 ha ausschließlich des vorgenannten, später etwa anzugliedernden Trenngebietes von rund 109 ha.

2. Das Südsystem.

Das Gebiet im Westen der Mülheimer Straße, welches sich an der Südgrenze der Stadt entlang bis zur Duisburger Straße hinzieht, läßt sich mit natürlichem Gefälle nicht nach der Emscher entwässern. Der naheliegende Gedanke, den vor 20 Jahren gebauten Ruhrsammler, welcher dieses Gebiet ungefähr in der Mitte durchzieht, als Stammkanal eines in diesem Gebiete einzurichtenden Schwemmkanalisationssytems weiter auszubilden, kann wegen der im Abschnitt A bereits hervorge-

hobenen Schwierigkeiten der Errichtung und des Betriebes der alsdann erforderlichen Kläranlagen nicht durchgeführt werden. Dagegen werden für dieses Gebiet, welches im nachfolgenden kurz als das „Südgebiet" bezeichnet werden soll, nach wie vor dem vorhandenen Sammler nur das Grundwasser, die Grubenwässer und die bei starken Regenfällen demselben als einem Notauslaß zugeführten Regenwässer auch weiterhin zugeleitet werden, während die Schmutzwässer einschließlich der Fäkalien und das bei gewöhnlichen Regenfällen sich ergebende Straßenwasser durch Pumpen gehoben und nach der Emscher überführt werden.

Das ganze Südgebiet ist zu diesem Zwecke, den schwierigen Geländeverhältnissen angepaßt, in verschiedene Einzelsysteme eingeteilt. Zunächst wird dasselbe durch die Köln-Mindener Bahn scharf in eine östliche und eine westliche Hälfte geteilt, deren erstere schon in der Bebauung sich von der anderen deutlich unterscheidet, denn sie bildet den dichtestbebauten Teil des Stadtgebietes. Diese Osthälfte ist für die Kanalisation wieder in zwei Gebiete getrennt, nämlich in das Rathausviertel und das Marktstraßenviertel.

a. Das Rathausviertel.

Das „Rathausviertel" wird gebildet durch die schon eingangs erwähnte Geländemulde östlich des Staatsbahnhofes und deren angrenzendem Geländeteile. In diesem Kessel, der naturgemäß für sich behandelt wird, werden die Hausabwässer am tiefsten Punkte bei Pumpstation II zusammengeführt und durch eine kurze Leitung in das Ostsystem hinaufgepumpt. Etwa 200 m vor der Pumpstation sind die gesamten Leitungen schon zusammengeführt und geben hier über einen Überfall bei plötzlichen und heftigen Regengüssen das Meteorwasser an den Anfangspunkten des bereits bestehenden Ruhrsammlers als Notauslaß ab. Dieses Rathausviertel bildet somit ein kleineres gesondertes Schwemmkanalisationssystem und umfaßt ein Gelände von rund 60 ha.

b. Das Marktstraßenviertel.

Der andere Bezirk des Hauptstadtteiles, das „Marktstraßenviertel", erhält ebenfalls eine Schwemmkanalisation mit der Entwässerungsrichtung von Osten nach Westen. Die einzelnen Straßenkanäle vereinigen sich allmählich in den drei Sammelkanälen, der Königstraße, der Marktstraße und der Moltkestraße, welche so hoch gelegt sind, daß sie den bestehenden Ruhrsammler überschreiten und an denselben als Notauslaß über Überfallwehre ihr Meteorwasser abgeben können. Das Gebiet enthält rund 89 ha Fläche.

c. Das Alleestraßenviertel.

Nach der Überschreitung des alten Ruhrsammlers und der Unterführung unter die Köln-Mindener Bahn muß in dem weiteren Bezirke des Südgebietes westlich der Köln-Mindener Bahn, dem „Alleestraßenviertel", das System der Schwemmkanalisation verlassen werden, da nunmehr das Schmutzwasser in der Richtung nach Nordwesten, das Meteorwasser jedoch in der entgegengesetzten Richtung abzuleiten ist. Das Schmutzwasser wird nach einem Tiefpunkt auf der Duisburger Straße geführt, von wo aus es durch die Pumpstation I, die Hauptpumpstation, um 4—5 m gehoben und nach der Emscher hinübergeleitet wird. Auf der Strecke von der Köln-Mildener Bahn an werden den Schmutzwassersammlern nur Schmutzwasserkanäle angegliedert, während, solange die Geländegestaltung dies zuläßt, neben den Schmutz-

wasserkanälen in den einzelnen Straßen besondere Regenwasserkanäle gelegt werden; diese letzteren münden in den alten vorhandenen Ruhrkanal ein, so daß in diesem Viertel ein Trennsystem zur Ausführung gelangt. Die Regenkanäle werden soweit als möglich nach Nordwesten ausgedehnt, so daß sie mit ihren höchsten Endpunkten die Straßendecke bis auf 1 m erreichen. Zu diesen Endpunkten werden dann aus den anstoßenden Straßen, soweit deren Gefälle dies zuläßt, die Regenwasser in den Straßenrinnen herangeleitet, so daß das Alleestraßenviertel neben der hauptsächlich vorhandenen unterirdischen Meteorwässerabführung auch kleine Gebiete mit nur oberirdischer Regenwasserabführung besitzt. Das gesamte Alleestraßenviertel hat einen Flächeninhalt von rund 94 ha, wovon rund 54 ha eine unterirdische und rund 40 ha eine oberirdische Regenwasserabführung erhalten.

Hiernach ergibt sich für das Südgebiet, aus welchem das Regenwasser nach der Ruhr abgeführt werden muß, eine Fläche von

1) rund 60 ha für das Rathausviertel,
2) „ 89 „ für das Marktstraßenviertel,
3) „ 94 „ für das Alleestraßenviertel,

Summe rund 243 ha.

Die beiden Bahnunterführungen mit anschließenden Rampen nahe dem Staatsbahnempfangsgebäude und das Gebiet der Zeche Concordia lassen sich in die neuen Systeme wegen ihrer tiefen Lage nicht einbeziehen; dies ist jedoch auch nicht erforderlich, da sie kein Hauswasser erhalten. Wird dieses Gelände mit seinen 42 ha Flächenraum zu obiger Summe hinzugerechnet, so folgt als Belastung des bestehenden Ruhrsammlers die Meteorwasserabführung eines Gebietes von insgesammt 285 ha.

Der alte Sammler nach der Ruhr wird für die Übernahme der Meteorwässer als Notauslaß dauernd zwar nicht genügen, jedoch wird er vorläufig noch viele Jahre ausreichen, da er durch den Neubau des Sammlers des Ostsystems erheblich entlastet wird; augenblicklich nämlich gelangen große Wassermengen von der Mülheimer Straße und den beiderseits anschließenden Straßen in den Kanal, welche später im Ostsystem zur Abführung kommen. Wenn der Zeitpunkt eintritt, in welchem der Ruhrsammler als Notauslaß nicht mehr genügt, so ist ein zweiter Entlastungssammler etwa gleichlaufend mit demselben einzubauen. Dieser zweite Sammler kann auf Oberhausener Gebiet eine höhere Sohlenlage und damit ein stärkeres Gefälle nach der Ruhr erhalten als der bestehende Sammler, da es genügt, wenn der zweite Sammler die Wasser des Marktstraßenviertels aufnimmt, dessen Kanäle, wie erwähnt, über den alten Sammler hinweggehen.

3. Das Tiefgebiet.

Um die Hauptpumpstation an der Duisburger Straße herum liegt ein Gebiet, dessen Oberflächenwasser wegen der niedrigen Geländelage weder unmittelbar nach der Emscher, noch nach dem vorhandenen Ruhrsammler abgeführt werden kann. Aus diesem Gebiete, welches im folgenden kurz als „Tiefgebiet" bezeichnet werden soll, werden daher vorläufig nur die häuslichen Abwässer in die Kanalisation aufgenommen und neben den Wässern des Südgebietes der Hauptpumpstation zugeleitet, während das Meteorwasser nach wie vor dem Untergrunde zugeführt wird, da es zu unwirtschaftlich sein würde, die gesamten Meteorwässer dieses Gebiets unmittelbar mit in das Kanalnetz aufzunehmen und in

die Emscher überzupumpen. Dagegen ist eine Drainage des Tiefgebietes und das Senken des Grundwasserspiegels durch Pumpen vorgesehen, so daß die Meteorwässer, welche erst dem Untergrund zugeführt werden, allmählich durch die Drainageleitungen abgesogen und in die Emscher übergepumpt werden. Der Umfang dieses Tiefgebietes beträgt rund 40 ha.

4. Das Nordsystem.

Von der Hauptpumpstation wird das Wasser in ein zweites Emschersystem, welches im folgenden kurz das „Nordsystem" genannt werden soll, hinübergepumpt. Dieses System nimmt die Abwässer des zurzeit im Norden, in der Nähe der Emscher, am stärksten bebauten Stadtteiles auf und führt dieselben diesem Flusse zu. Das Nordsystem umfaßt rund 95 ha Fläche und führt zur Kläranlage II an der Emscher, welcher damit die häuslichen Abwässer von rund $183 + 40 + 95 =$ insgesamt 317 ha, zugeführt werden.

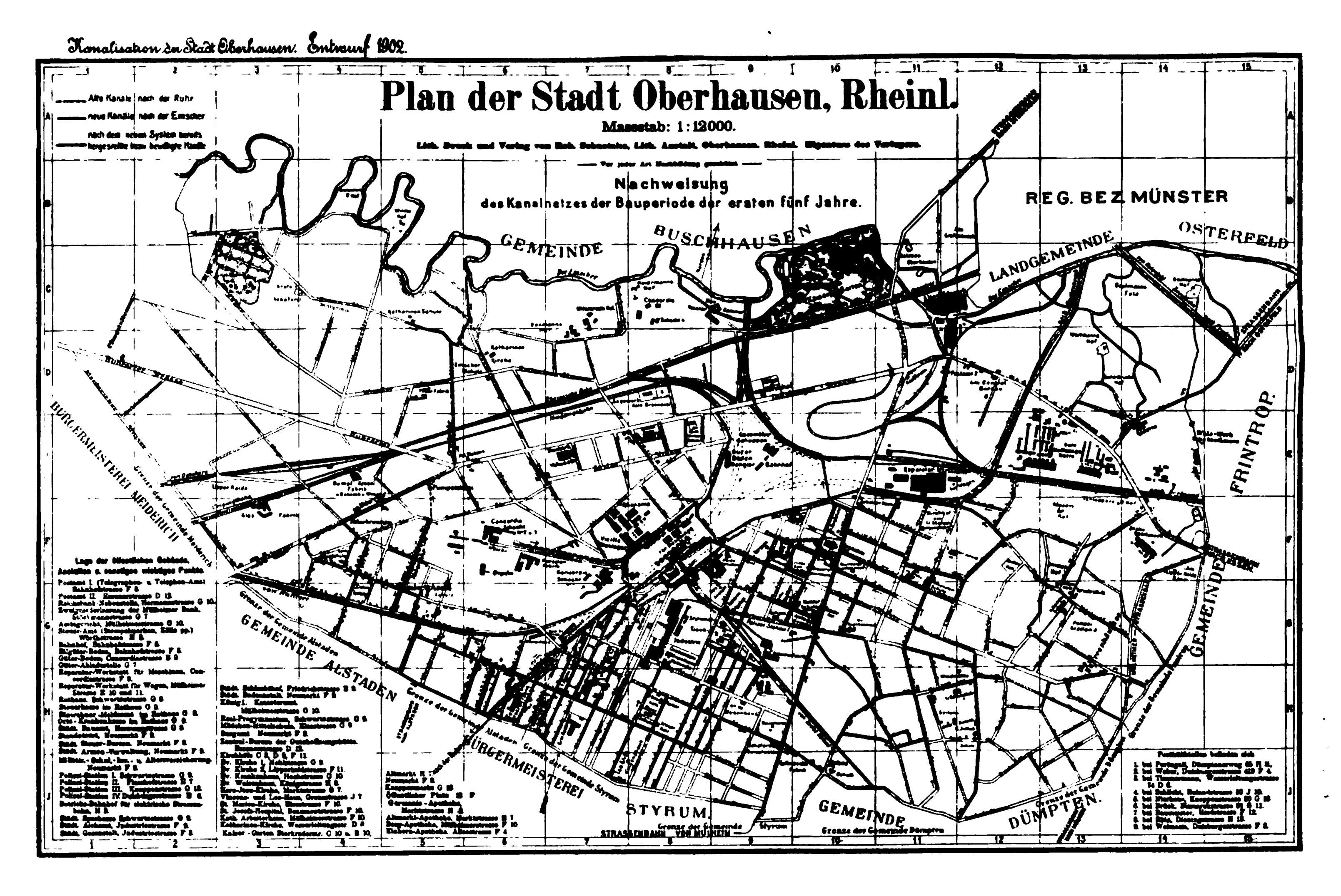
5. Das Westsystem.

Sollte in späteren Jahren auch die Bebauung im Nordwesten der Stadt stark zunehmen und eine Kanalisation erfordern, so kann hier ein weiteres Kanalsystem mit besonderem Einlauf (und Kläranlage) in die Emscher unterhalb des Friedhofs zur Ausführung kommen. Hierbei ist zu beachten, daß bei Erbauung dieses „Westsystems" Vorsorge getroffen werden kann, die Wässer, welche von der Hauptpumpstation zur Emscher übergepumpt werden, in dieses neue System einzuleiten, falls es sich später als notwendig ergeben sollte, den Umfang der Kläranlage II im Interesse der nahe liegenden Bebauung möglichst gering zu halten.

C. Die abzuführenden Wassermengen.

Die Stadt Oberhausen ist sehr weitläufig gebaut, weil seinerzeit nach der Auseinandersetzung das ganze Stadtgebiet für die Bebauung freigegeben worden ist. Das Bestreben nach Schaffung billiger Wohnungen führt dazu, daß gerade die jeweilig am wenigsten angebaute Gegend zur Errichtung von Arbeiterwohnungen bevorzugt wird, und diese betragen etwa 90 vom Hundert aller vorhandenen Wohnungen. Da in diesen Verhältnissen für absehbare Zeit ein Wandel kaum eintreten wird, so wird die Bebauung auch während der nächsten Jahrzehnte ziemlich gleichmäßig über das ganze Gebiet verteilt bleiben. Dies hat den Nachteil im Gefolge, daß die auf je 1000 Köpfe der Bevölkerung entfallende Kanallänge eine sehr hohe wird, anderseits dagegen kann man aus demselben Grunde in der Bemessung der auf die Flächeneinheit aufzunehmenden Regenmenge ganz bedeutend unter das in den meisten anderen Städten angenommene Maß heruntergehen, da bei der weitläufigen Bebauung und dem kiesigen Boden stets ein sehr großer Verdunstungs- und Versickerungskoeffizient angenommen werden kann, und hierdurch werden wieder die Weitenmaße und damit die Kosten der Längeneinheit auf geringer Höhe gehalten. Die Annahme eines großen Verdunstungs- und Versickerungskoeffizienten ist um so mehr berechtigt, als in der hiesigen Bergbaugegend infolge der andauernden und erheblichen Bodensenkungen, welche sich ungleichmäßig über das Stadtgebiet verteilen, auf einen dauernden Bestand der Kanäle nicht gerechnet werden kann, und es würde wirtschaftlich falsch sein, auch nur annähernd so weit für die Zukunft vorzusorgen, wie es in anderen Gegenden mit Recht geschieht. Unter Berücksichtigung dieser

Kanalisation der Stadt Oberhausen. Entwurf 1902.



Oberhausen IV.

örtlichen Verhältnisse sind von dem lange Jahre hier tätig gewesenen Stadtbaurat Regelmann in dem ersten Kanalisationsprojekt vom 16. Februar 1900 bereits für eine Neukanalisation die Zuflußmengen festgesetzt, und hieran anlehnend sind folgende Zahlenwerte für die auf ein Hektar in einer Sekunde an Regen und Brauchwasser gleichzeitig zu bewältigenden Abflußmengen in die Rechnung eingeführt:

1. Im Ostgebiete südlich der Köln-Mindener Bahn 8 Sekl. pro Hektar;

2. ebendaselbst für das Bahngelände und das nördlich desselben gelegene Gelände, welches zum größten Teile aus Schlackenbergen und Erzlagerplätzen besteht, 4 Sekl. pro Hektar;

3. für die kleine Geländefläche westlich des Güterbahnhofs an der Duisburger Straße, welche noch in das Ostsystem einbezogen ist, 8 Sekl. pro Hektar;

4. für das Marktstraßenviertel 12 Sekl. pro Hektar;

5. für die gesamten anderen Flächen des Südgebietes sowie für das Nordsystem 8 Sekl. qro Hektar.

Ferner ist für die getrennte Kanalisation, für die Schmutzwasserkanalisation des Tiefgebietes und der Duisburger Straße und des Gebietes im Nordosten der Stadt die Schmutzwassermenge mit 1 Sekl. pro Hektar in Ansatz gebracht.

Um jedoch einen auf den Umfang eines geringen Bezirks plötzlich und heftiger eintretenden Zulauf bewältigen zu können, sind die kleineren Kanäle für etwas größere Wassermengen berechnet worden, und zwar:

Für Flächen von	Mindestabflußmenge	
	Marktstraßenviertel Sekl. pro Hektar	Alle übrigen Schwemmkkanalgebiete Sekl. pro Hektar
unter 10 ha	20	15
10—15 „	200	150
über 15 „	225	180

Ferner ist für die Schmutzwasserkanäle der Trennsysteme des Tiefgebietes und des Gebietes im Nordosten der Stadt eine höchste Wasserführung von 1 Sekl. pro Hektar angenommen. Die Schmutzwassermengen allein werden zwar dieses Maß nicht erreichen, aber es ist eine bekannte Tatsache, daß auch bei der strengsten Aufsicht hie und da Regenwasser in die Hausleitungen eingeführt wird, wo diese Ableitung bequem und die anderweitige Fortschaffung des Regenwassers schwierig ist.

D. Das Verdünnungsverhältnis bei den Regenüberfällen.

Man kann für Oberhausen als spätere dichteste Bevölkerungszahl 300 Köpfe auf 1 ha und auch diese nur im Marktstraßenviertel annehmen. Bei einem durchschnittlichen Wasserverbrauch von 100 l pro Tag auf den Kopf der Bevölkerung erhält man eine durchschnittliche Abflußmenge von 0,35 Sekl. pro Hektar. Die Notauslässe treten bei einem Zulauf von mehr als 2 Sekl. pro Hektar in Tätigkeit, und man erzielt demnach eine fünf- bis sechsfache Verdünnung. Hierzu sei bemerkt, daß bei der Kanalisation von Hannover die Pumpen nur 1,67 Sekl. pro Hektar abführen, während für die Bevölkerungsdichtigkeit und den

Wasserverbrauch dieselben Zahlenverhältnisse wie für Oberhausen vorliegen, der Rest geht durch die Notauslässe direkt in den Vorfluter; die Verdünnung ist dort also nicht so stark. In Berlin und Potsdam sind die Verdünnungsverhältnisse noch geringer.

E. Geschwindigkeit der Kanalwässer.

Für die Wassergeschwindigkeit sowohl in den Rohrkanälen als in gemauerten Kanälen ist die heute meist übliche Geschwindigkeitsformel zugrunde gelegt

$$V = \frac{100 \quad \sqrt{R}}{0,3 + \sqrt{R}} \cdot \sqrt{RJ},$$

wo V = Geschwindigkeit des Wassers in Metern pro Sekunde,
F = Inhalt des Kanalprofils in Quadratmetern,
U = benetzter Umfang des Profils in Metern,
$\frac{F}{U}$ = R = hydraulischer Radius,
J = relatives Gefälle des Wasserspiegels.
(Siehe Büsing, Städtereinigung.)

F. Kanalprofile.

Die kleineren Kanäle erhalten im allgemeinen kreisrunde Querschnitte, und zwar ist als Mindestdurchmesser 25 cm angenommen. Rohre von 25 bis 50 cm Durchmesser gelangen, soweit Schwemmkanäle in Frage kommen, als Tonrohre, bei Regenwasserkanälen mit wenigen Anschlüssen als Zementrohre zur Ausführung. Rohre von mehr als 50 cm Durchmesser werden als Zementrohre ausgeführt. Da Anschlüsse an Zementrohre schwierig und kostspielig sind, so wird an den Stellen, wo viele Anschlüsse vorkommen, neben dem Zementrohr ein Tonrohr von 25 cm Durchmesser verlegt, welches die Anschlüsse aufnimmt und in jedem Schacht dem Hauptrohr zuführt. Wegen der schwierigen Anschlüsse sollen auch Zementrohre möglichst vermieden werden, und bei größeren Profilen wird schnell zu Eiprofilen übergegangen, welche sämtlich in Mauerwerk zur Ausführung gelangen. Neben den normalen Eiprofilen kommen dort, wo die Kanalsohle nicht sehr tief liegt, verbreiterte Eiprofile zur Anwendung. Am Ausfluß in die Emscher sind für das Ostsystem auch Halbkreisprofile mit flacher Sohle vorgesehen.

G. Trassierung der Kanäle.

Die Kanäle des Ostsystems, des Rathaus- und des Marktstraßenviertels können eine Sohlentiefe von mindestens 3,0 m unter Straßenkrone erhalten, welche Tiefe sich nur auf ganz kurze Strecken bis auf 2,75 m vermindert.

Im Alleestraßenviertel, im Tiefgebiet und namentlich im Nordsystem zwingen jedoch die Geländeverhältnisse dazu, sich mit geringeren Tiefen zu begnügen.

Im allgemeinen gestattet die Tiefenlage der Kanäle auch die Entwässerung der Keller; um jedoch bei etwaiger plötzlicher Überlastung der Kanäle durch heftige Gewitterregen einen Rückstau in die Keller zu verhüten, sind in die Kelleranschlüsse Revisionskasten mit Rückstauklappen einzubauen.

Falls die vom Emschertalverein geplante Emscherregulierung zur Ausführung kommen sollte, welche zur Ermöglichung der besseren Abwässerbeseitigung aller im Emschertale gelegenen Ortschaften dienen

soll, so wird der Emscherwasserspiegel bei der Kläranlage II um etwa 2,5 m gesenkt, und dies würde eine vollkommene Abänderung des ganzen Nordsystems, wie es jetzt geplant ist, zur Folge haben. Die Ausführung dieses Systems kann auch aufgeschoben werden, bis die Frage der Emschervertiefung geklärt ist; die Kläranlage II und die Zuführung von der Hauptpumpstation muß jedoch baldmöglichst zur Ausführung gelangen. Diese Anlage wird daher zunächst provisorisch einfach ausgestaltet, um eine spätere Anpassung an die etwaige tiefere Flußlage zu ermöglichen.

Die Kanäle des Ostsystems erhalten sehr günstige Gefälle, bei den Rohrkanälen nicht unter 1:200, bei den Sammelkanälen nicht unter 1:250 und beim Hauptsammler in der Mülheimer Straße nicht schwächer als 1:350. Im Rathausviertel und Marktstraßenviertel stehen gleichfalls für kleine Rohrkanäle im ungünstigsten Falle Gefälle von 1:200, für größere Rohrkanäle von 1:250 zur Verfügung, und nur der Sammelkanal in der Moltkestraße hat in seinem begehbaren Teile ein Gefälle von 1:400 und 1:600. Im Alleestraßenviertel und Tiefgebiet muß bereits mit den Gefällen etwas sparsamer umgegangen werden, wenngleich auch hier ein Gefälle von 1:350 für mittlere Tonrohrweiten nicht unterschritten wird. Es bleibt noch fernerer Erwägung anheimgestellt. ob nicht statt der kreisrunden Tonrohre bei schwächeren Gefällen Eiprofile eingelegt werden sollen, um bei schwachen Füllungen größere Geschwindigkeiten zu erzielen.

Im Nordsystem ist das verfügbare Gefälle sehr gering, und es müssen daher die Sammelkanäle in Gefällen bis 1:1000 ausgeführt werden. Wie schon vorher bemerkt ist, wird wahrscheinlich durch das Emscherregulierungsprojekt der Vorfluter um 2,5 m gesenkt, und alsdann können auch hier günstigere Sohlentiefen und Gefälle zur Ausführung gelangen. Ein Bedürfnis zur sofortigen Ausführung der Kanäle ist zurzeit noch nicht vorhanden.

Im Anschluß an die Hauptpumpstation sind auch negative Gefälle in Anwendung gebracht in Gestalt der neuerdings bei städtischen Kanalisationen mehrfach zur Anwendung gelangten Heberrohre. Da eine Verlängerung der Kanäle bis zur Pumpstation die Ausführung derselben im tiefen Grundwasser erforderlich machen würde, so stellt sich die Anlage der Heberrohre bedeutend billiger, und die geringen Mehrkosten des Pumpbetriebes infolge der kleinen Vermehrung der Hubhöhe kommen dem gegenüber nicht in Betracht.

H. Die Pumpstationen.

Die Pumpstation II im Rathausviertel erhält nur Wasser aus Schwemmkanälen, so daß der Zulauf bei Regenfällen das Fünf- bis Sechsfache des mittleren Trockenabflusses werden kann.

Die Hauptpumpstation hat nur teilweise Schwemmkanäle als Zulauf und da

89 ha des Marktstraßenviertels,
94 „ des Alleestraßenviertels,
und 40 „ des Tiefgebiets,

zus. 223 ha Gesamtentwässerungsfläche ihr Wasser der Station zuführen, wovon nur 89 ha Schwemmkanalisation haben, so ergibt sich als Trockenabfluß $223 \times 0{,}4 = 90$ Sekl. und Regenabfluß samt Brauchwasser $134 \times 1 + 89 \times 2 =$ rund 310 Sekl.

Die neueren Kanalisationspumpwerke haben gezeigt (siehe Riedlers Schnellbetrieb), daß man dieselben dem wechselnden Zulaufe sehr wohl anpassen kann, ohne daß unverhältnismäßig große Mehrkosten in Anlage und Betrieb erforderlich sind. Es ist dieserhalb auch im Marktstraßenviertel und im Rathausviertel nicht eine getrennte Kanalisation ausgeführt, durch welche die Zuführung von Regenwasser zur Pumpstation vermieden wäre, denn Vergleichsrechnungen haben ergeben, daß die Mehrkosten der Anlage und des Betriebes dieser Kanäle die größeren Pumpkosten weitaus überschreiten.

Um während der Stunden des geringsten Zulaufs das Pumpen gänzlich einstellen zu können, sind die Zulaufrohre vor dem Pumpeneinlaufrohr verbreitert, um auf diese Weise einen Sammelbehälter zu bilden.

I. Reinigung und Lüftung der Kanäle.

Für die Revisionsschächte sind folgende Höchstentfernungen angenommen:

Bei Kanalhöhen	über	1,2 m	150 m
„ „	von	1,0—1,2 „	100 „
„ „	unter	75 „	75 „

Zur Spülung werden an einzelnen geeigneten Stellen Spülkammern angelegt, in welchen das Wasser von darüber aufzustellenden Pferdetränkbrunnen langsam aufgespeichert und alsdann durch Heber schnell dem Kanalnetze zugeführt wird. Zur Verteilung des Spülstromes über das Kanalnetz werden an passenden Stellen Stauschieber eingebaut.

Die Lüftung der Kanäle wird durch möglichst direkten Anschluß der straßenseitig gelegenen Hausregenrohre bewirkt.

K. Klärung der Abwässer.

Für den Grad der Reinigung, welche die Abwässer erfahren müssen, ist die Beschaffenheit des Vorfluters von grundlegender Bedeutung. In dieser Beziehung ist die Emscher ein sehr anspruchsloser Vorfluter, wie des näheren aus folgenden Daten ersichtlich ist, welche einem vom jetzigen Regierungs- und Baurat Prüsmann im Auftrage der Aktiengesellschaften Gutehoffnungshütte und Concordia aufgestellten Emscherkanalisierungsprojekt entnommen sind. Der Fluß führt bei niedrigstem Wasser 5,4 cbm, während nach den bei anderen Flüssen mit gleichem Zuflußgebiet und gleichen Verhältnissen gemachten Erfahrungen in dieser Zeit nur auf eine Oberflächen- und Grundwasserzuführung von 1,55 cbm gerechnet werden kann. Demnach wird zeitweise fast das Dreifache der eigentlichen natürlichen Wasserführung noch an Abwässern von Ortschaften und industriellen Anlagen zugeführt. Diese Abwässer sind sämtlich stark schmutzhaltig, was dadurch charakterisiert wird, daß das an der Ostseite der Stadt auf der Grenze zwischen Rheinland und Westfalen gelegene Wehr des Walzwerks Oberhausen nach dem genannten Projekte jährlich von 14000 cbm Schlammmassen passiert wird. Die Emscher ist tatsächlich ein Schmutzwasserfluß von dunkler Färbung, an dessen Oberfläche fortwährend große Fettmengen umherschwimmen.

Es würde vollkommen zwecklos sein, ein den besten bisher bestehenden Einrichtungen gleichkommendes Reinigungsverfahren anzuwenden, wenn das gereinigte Wasser nachher in dem Schmutzwasserfluß wieder verdorben wird; auch ist es nicht Aufgabe der Stadtkanalisation, den Inhalt des Vorfluters zu verbessern, sondern es ist allein

dafür Sorge zu tragen, daß dem Vorfluter keine Schmutzmengen zugeführt werden, welche die Beschaffenheit seines Wassers derart abändern, daß dieses seinen bisherigen Zwecken und Aufgaben nicht mehr zu entsprechen vermag.

In unserm Falle genügt es daher, nur die groben Verunreinigungen von der Emscher fernzuhalten. Namentlich da voraussichtlich in der Emscher bei der geplanten Emschermelioration Änderungen der gesamten Vorflutverhältnisse erzielt werden, so sind zweckmäßig zurzeit nur provisorische Reinigungsanlagen zu schaffen, um sie später immer noch den veränderten Verhältnissen leicht anpassen zu können.

Bezüglich der äußeren Beschaffenheit der den Kläranlagen zufließenden Schmutzstoffe wird zwischen den beiden Kläranlagen I und II ein sehr großer Unterschied bestehen, welcher eine verschiedenartige Ausbildung der Klärvorrichtungen bedingt.

Auskunft vom August 1905.

Eine Entscheidung ob die Klärung auf rein mechanischem Wege oder im biologischen Verfahren oder unter Verwendung beider Systeme erfolgen wird, ist noch nicht getroffen.

Mit dem Bau des Kanalnetzes soll demnächst begonnen werden.

Ober- u. Niederkassel u. Heerdt, 5000 Einw. **Preußen.** Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch Wasserleitung.

Rundfrage 1901.

Kanalisation seit 1901. In Oberkassel erfolgt seit 1899 Entleerung der Fäkaliengruben mittels geruchloser Latrinenreinigungsmaschinen in eiserne Tonnen.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1898 } Oberkassel.
Bauzeit: zwei Jahre }
Beginn der Arbeiten: 1899 } Niederkassel.
Bauzeit: ein Vierteljahr }
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: ohne jede Behandlung.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom Oktober 1904.

Von der aus den Ortschaften Heerdt, Ober-Niederkassel, Oberlörick bestehenden Bürgermeisterei Heerdt sind nur die Ortschaften Oberkassel und je ein kleiner Teil von Niederkassel und von Heerdt kanalisiert. Die Kanäle in Oberkassel wurden meist 1897/98, der Kanal in Niederkassel 1899, der Kanal in Heerdt 1901 gebaut. Alle Kanäle sind aus Zementrohren hergestellt und haben durchweg Eiprofil. Die Kanalauslässe in den als Vorfluter dienenden Rhein sind nur vorläufige. Nach der Kanalisation des ganzen Gemeindebezirks werden später sämtliche Abwässer zusammengezogen und unterhalb Düsseldorf in den Rhein hineingeführt. Die jetzt bestehenden vorläufigen Auslässe werden dann nur noch als Not- und Regenauslässe dienen. Die Kosten der bisherigen stückweisen Kanalisation belaufen sich auf 244 000 Mk. Das Entwässerungsprojekt für die ganze Gemeinde ist fertig bearbeitet. Dasselbe liegt gegenwärtig den Aufsichtsbehörden zur Prüfung und Genehmigung

vor. Die Kosten der Kanalisation der ganzen Gemeinde werden ca. $1^1/_2$ Mill. Mark betragen.

Über den Anschluß an die Kanäle besteht ein Ortsstatut und eine Polizeiverordnung. Als einmaliger Baukostenbeitrag werden 23 Mk. für das laufende Meter Front erhoben. Die Kanalbetriebsgebühr wird mit 1,50 Mk. für das laufende Meter Front jährlich berechnet.

Offenbach, 50468 Einw. Prov. Starkenburg. **Großherzogt. Hessen.**

Zentrale Wasserversorgung mit Grundwasser. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt ist kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Haus- und Regenwässer in den Main, welcher eine Breite von 105 m und eine durchschnittliche Tiefe von 1,60 m aufweist; das Gefälle desselben beträgt 1 : 3500. Eine Spülung des gesamten Kanalnetzes kann vorgenommen werden. Die jährlichen Unterhaltungskosten betragen etwa 3000 Mk.

Die Aborte, welche zum Teil mit Wasserspülung versehen sind, münden sämtlich in Gruben. Torfmull findet zur Bindung der Auswürfe Verwendung, doch nur vereinzelt. Die Entleerung der Gruben findet nach Bedarf statt. Jeder wendet sich, sobald er diese wünscht, an einen der Unternehmer, welche die Entleerung pneumatisch vollziehen. Manche Hausbesitzer zahlen auf Grund eines Vertrages jährlich 10 Mk. und mehr für die Grubenentleerung. Im einzelnen werden 0,70 Mk., bei Aborten mit Wasserspülung auch wohl 1,50 Mk. Entleerungsgebühren für je 1 cbm gezahlt. Bauern der Umgegend holen die Auswürfe zu ihnen passenden Jahreszeiten kostenlos ab und verwerten sie als Dünger. Im Herbst bleiben die Bauern jedoch manchmal aus und erleidet die Abfuhr alsdann eine Stockung, welche oft sehr empfunden wird.

Eine regelmäßige Abfuhr der Haus- und Küchenabfälle besteht nicht.

Krkhs.-Lex. 1900.

Seit 1830 werden alle neu entstandenen Straßen kanalisiert; seit 1889 wird ein neu aufgestellter Kanalisationsplan nach und nach durchgeführt unter Verwendung von Mauerwerk, Zement- und Tonröhren. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle, nur Tages-, Gebrauchs- und erlaubte Fabrikwässer. Die Fäkalien werden abgefahren und in der Landwirtschaft verwertet.

Auskunft vom Oktober 1904.

In der Altstadt befinden sich noch verschiedene alte Kanäle, die zu hoch liegen, mit flacher Sohle gebaut worden sind und auch sonst nicht den Ansprüchen genügen, die in neuerer Zeit an die Kanäle gestellt werden.

Es ist deshalb das Bestreben dahin gerichtet, diese zu beseitigen und das Kanalnetz für die Einführung der Schwemmkanalisation geeignet zu machen.

Zu diesem Zweck wird auch zurzeit ein Entwurf zur Klärung der Abwässer der Stadt Offenbach ausgearbeitet.

Offenburg, 17899 Einw. Bez. Offenburg. **Baden.**

Zentrale Wasserversorgung mit Grundwasser aus 18 m Tiefe. *(Grahn.)*

Krkhs.-Lex. 1900.

Die ganze Stadt ist kanalisiert und leitet ihre Abwässer in den Mühlbach, einen aus der Kinzig abgezweigten Gewerbekanal. Die Fäkalien werden in luftleer gemachten Tonnen, wie der Kehricht, abgefahren.

Auskunft aus 1904.

Das im Krankenhauslexikon 1900 über die Abführung der Abwässer, der Fäkalien und des Kehrichts Enthaltene trifft auch heute noch zu.

Das ganze, rund 272 ha große Stadtgebiet ist kanalisiert. Die Kanäle besitzen eine Gesamtlänge von rund 23,50 km, eine Lichtweite von 2,50 mm bis 600 mm bezw. 500/750 mm und ein mittleres Gefälle von 1 : 108. Die älteren Kanäle wurden aus Zementröhren erstellt. Seit 1896 gelangen nur noch Steinzeugröhren zur Verwendung. Zur Ableitung durch die Kanäle gelangen außer dem Regenwasser die Schmutzwässer aus den bewohnten Gebäuden und seit etwa 10 Jahren Abwässer aus etlichen Klosettkläranlagen. Die Einleitung des Abwassers erfolgt in den Mühlbach, einen aus der Kinzig abgezweigten Gewerbekanal, der im Minimum 3 Sekundenkubikmeter Wasser führt.

Die Fäkalien werden in luftleer gemachten Tonnen abgefahren und zur Düngung von Feldern und Wiesen in der Umgebung verwendet. Die Abfuhr des Kehrichts erfolgt in gedeckten Wagen.

Oggersheim, 6128 Einw. — Bayern.
Reg.-Bez. Pfalz.

Auskunft aus 1903.

Die Stadt ist zu 1/4 kanalisiert. Etwa 1600 Einwohner haben Anschluß an die Kanalisation. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle. Das Kanalwasser gelangt sämtlich in den sogenannten Altrheingraben, welcher bei Edigheim in den Frankentalkanal mündet und von da zum Rhein gelangt.

Ohligs, 20689 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung seit 1897 aus Brunnen mit Dampfpumpwerk. (Grahn).

Auskunft vom Januar 1905.

Eine Kanalisation ist noch nicht ausgeführt, Vorbereitungen hierzu noch nicht getroffen.

Paderborn, 25803 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Minden.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung. Von den 120 verschiedenen Quellen, welche unter dem Dome in der Stadt entspringen und deren Wasser in fünf Armen durch die Stadt fließt, um sich dann zu der Pader, einem Nebenflusse der Lippe, zu vereinigen, sind drei durch eine Rohrleitung direkt am Ursprunge abgeleitet und einer in der Mitte der Stadt gelegenen Pumpstation zugeführt. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Ackerwirtschaften sind in erheblichem Umfange vorhanden.

Einige Straßen sind behufs Ableitung des Grundwassers aus den Kellern und in vereinzelten Fällen auch des Spülwassers kanalisiert. Die Abwässer gelangen in die Pader, welche eine Wassermenge von 6 cbm in der Sekunde führt. Vor Einführung des Spülwassers in diesen Fluß findet eine Klärung desselben in Klärbecken

statt. Die Gossen werden im Sommer alle 8—14 Tage durch die Wasserleitung, außerdem durch das ablaufende Wasser der Springbrunnen gespült.

Die Abfuhr der menschlichen Auswürfe aus den zementierten Abortgruben, in welche stellenweise Torfmull eingestreut wird, geschieht jährlich zwei bis dreimal bezw. nach Bedarf. Die Abfuhr mittels Latrinenreinigungsmaschine erfolgt seitens der Stadt nach vorheriger Bekanntgabe der Hausbesitzer, welche für jedes Faß (etwa 1500 l) eine Gebühr von 3 Mk. zahlen. Die Auswürfe werden auf die städtischen Wiesen (etwa 50 ha) gebracht. Während des Graswuchses und der Heuernte werden sie jedoch in einer Grube angesammelt und später durch eingeleitetes Wasser auf die Wiesen geschwemmt.

Haus- und Küchenabfälle werden in der Landwirtschaft verwertet.

Berichtigung 1905.

Die Spülung der Gossen erfolgt jetzt täglich. Die Abfuhrgebühren betragen jetzt 1,50 bezw. 1,00 Mk. Die Auswürfe werden jetzt auch auf städtische Ackergrundstücke und auf Privatländereien gebracht.

Auskunft vom Januar 1905.

Paderborn ist noch nicht kanalisiert.

Pfaffendorf, Landgemeinde, 2556 Einw. Reg.-Bez. Coblenz. **Preußen.**

Zentrale Wasserversorgung durch Grund- und Quellwasser.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

In Pfaffendorf ist die Kanalisation in Ausführung.

Auskunft vom November 1904 (Stadtbaumeister Scheer, Ehrenbreitstein).

Nachdem seitens des Landesbauamtes und der Strombauverwaltung die weitere Ableitung der Verbrauchswässer in die Rinne der Provinzialstraße bezw. in den Rheinstrom untersagt wurde, hat der Gemeinderat unter dem 24. Februar 1894 beschlossen, den Ort Pfaffendorf zu kanalisieren.

Wegen des großen Kostenaufwandes sollte indessen die Kanalisation in mehreren Zeitabschnitten zur Ausführung gelangen. Es wurde daher mit der Kanalisierung des nördlichen Teiles zunächst begonnen.

Nach dem Projekte erhält die Kanalisation des Ortes Pfaffendorf wegen der fast horizontalen Lage der ca. 2000 m langen Hauptstraße drei getrennte und voneinander unabhängige Systeme mit je einem Auslaß in den Rhein.

Die im Jahre 1899 begonnene und 1901 fertig gestellte Kanalisation des nördlichen Teiles besteht aus einem Hauptsammelkanal, welcher am Horchheimer Tore beginnt und unterhalb der Ehrenbreitsteiner Schiffbrücke in den Rhein ausmündet, sowie einem Nebenkanal.

Am Ende des Hauptsammelkanals ist ein Einfallschacht vorgesehen, an welchen sich das eiserne Auslaßrohr, welches mit seiner Oberkante 1,0 m unter dem Nullpunkte des Koblenzer Rheinpegels in den Rhein mündet, angeschlossen ist. Zum Zwecke der erforderlichen Reinigung, sowie zur Revision der einzelnen Kanalstrecken sind an geeigneten Stellen, namentlich aber an den Brechpunkten des Kanals, Revisionsschächte vorgesehen, welche mit Steigeisen und befahrbaren Abdeckgarnituren versehen sind. Außer den Revisionsschächten sind in langen geraden Rohrstrecken noch besondere Lampenschächte eingebaut, mittels welcher beim Einbringen einer Lampe die Kanalstrecke von den Revisionsschächten aus besser übersehen werden kann.

Das auf den Straßen sich sammelnde Regen- etc. Wasser wird durch Einlaßschächte — Sinkkasten — welche zur bequemeren Reinigung mit eisernen Schlammeimern versehen sind, in den Abzugskanal geleitet. Die durch die Straßenwässer mehr oder weniger mitgeführten schweren Stoffe, wie Sand, Schlamm und Kies, deren Eindringen in den Kanal zu Ablagerungen Veranlassung geben würde, werden durch die Schlammeimer zurückgehalten. Die Sinkkasten haben 1,0 m über dem Boden einen Wasserverschluß, welcher das Entweichen von Kanalgasen verhindert. Das für den nördlichen Kanal in Betracht kommende Niederschlagsgebiet umfaßt eine Gesamtgröße von 11 ha.

Der Abzugskanal, welcher in Profilen von 400/600, 500/750 und 600/900 mm und mit Gefällen von 1,00 Proz., 0,75 Proz. und 0,44 Proz. ausgeführt ist, hat eine Gesamtlänge von 824 m. Der nach dem Lazaret führende Nebenkanal ist mit 350/525 mm weiten Röhren und 1,62 proz. Gefälle hergestellt und hat eine Länge von 131 m. Die Gesamtlänge des Kanals beträgt hiernach 824 + 131 = 955 m.

Aus dem Gemeindebezirk Ehrenbreitstein sind an den Kanal noch angeschlossen:

Das Garnisonlazaret, das Zivilkasino Ehrenbreitstein, die Pumpstation und vier Wohngebäude.

Außer den Regen- und Hauswässern werden auch noch die Fäkalstoffe der Grundstücke, welche sämtlich im Überschwemmungsgebiet vom Jahre 1882 liegen, dem Kanal zugeführt.

Die Reinigung der Kanalwässer erfolgt durch eine Rechenanlage, welche im unteren Teile des Hauptsammelkanals eingebaut ist.

Die Entlüftung der Kanäle erfolgt, abgesehen von den mit Ventilation versehenen Abdeckgarnituren der Revisionsschächte, durch die bis über Dach geführten Fallröhren der Abortanschlüsse, sowie durch die ohne Wasserverschluß angeschlossenen Dachabfallröhren, welche sich nicht in unmittelbarer Nähe von Fenstern bewohnbarer Dachkammern befinden.

Besondere Spülvorrichtungen, als Spülklappen etc. sind nicht vorhanden. Die Spülung erfolgt einfach durch Einlassen von Wasser aus den Hydranten der Wasserleitung.

Projekt und Bauleitung war dem Gemeindebaumeister C. Scheer, Ehrenbreitstein, übertragen.

Die Ausführung erfolgte teils durch die Firma D. Liesenhoff, Letmathe, teils durch die Firma Friedr. Langenbach, Ehrenbreitstein, welche auch die Rechenanlage ausgeführt hat.

Die Lieferung der Zementröhren, Steigschächte und Straßensinkkasten erfolgte durch die Firma Dyckerhoff & Widmann in Biebrich a. Rh.

Die Gesamtkosten der Kanalisation im nördlichen Teile von Pfaffendorf belaufen sich auf 40600 Mk.; davon entfallen 37600 Mk. auf den Kanal und 3000 Mk. auf die Rechenanlage.

Im mittleren Teile von Pfaffendorf wurden bereits ausgeführt:

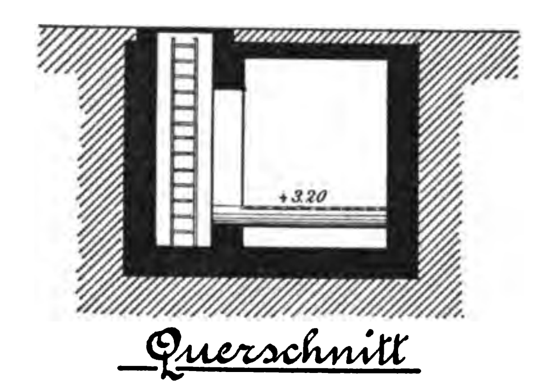
1. Die Kanalisierung des unteren Teiles des Seifenbaches, einschließlich eines Nebenkanals der Hohl- und Neustadt, und zwar

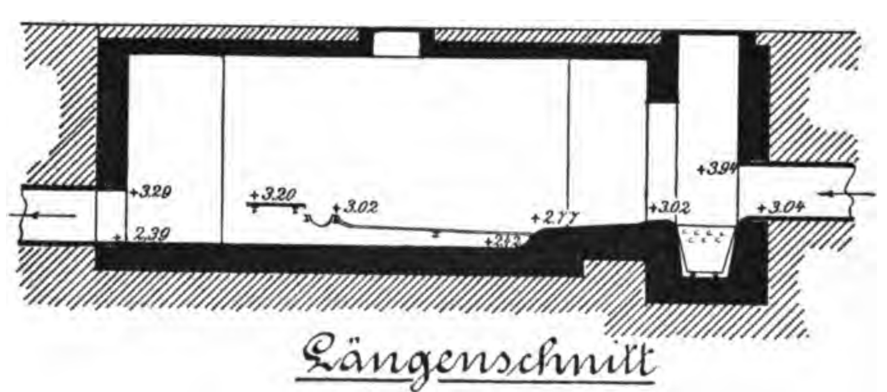
94 m mit 500/750 mm Lichtweite,
32 „ „ 600 „ lichtem Durchmesser,
30 „ „ 350/525 „ Lichtweite,
59 „ „ 250 „ lichtem Durchmesser.
215 m.

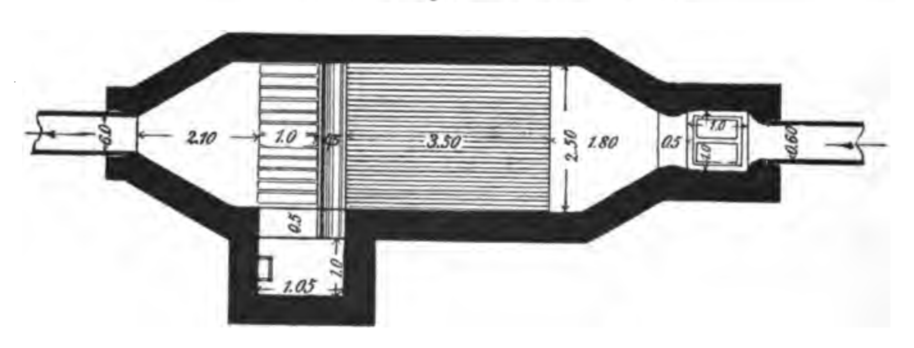
2. Der Teil des Bienhornbaches in der Pfarrstraße und Gerbergasse mit 127m Länge und 600/900 mm Lichtweite.
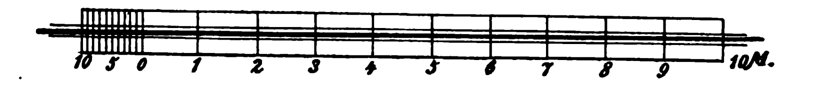


Rechenanlage
der Kanalisation Pfaffendorf.









3. Die Hoch- und Seitzstraße mit

22 m	mit 800/1200	mm Lichtweite,
111 „	„ 500/750	„ „
166 „	„ 400/600	„ „
197 „	„ 350/525	„ „
496 m.		

4. Die Hermannstraße mit

217 m	mit 250/375	mm Lichtweite,
107 „	„ 300/450	„ „
324 m.		

Die unter 1—4 erwähnten Kanäle sind, mit Ausnahme des 22 m langen und 800/1200 mm weiten Kanals unter dem Eisenbahndamme an der Seitzstraße, welcher in Ziegelsteinen ausgeführt ist, in Zementröhren hergestellt. Diese haben keine besonderen eisernen Auslässe in den Rhein, sondern nehmen ihren Auslauf durch bereits unter dem Leinpfad vorhandene Kanäle. Im übrigen sind die Kanäle dem generellen Projekt für den mittleren und südlichen Ortsteil angepaßt.

Die Baukosten betragen

a) für den Kanal in der Seifenbach-, Hohl- und Neustadt, Pfarrstraße und Gerbergasse rund .	8 000 Mk.
b) für den Kanal in der Hoch- und Seitzstraße rund	22 500 „
c) für den Kanal in der Hermannstraße	6 500 „
zus.	37 000 Mk.

Die Gesamtlänge der bis jetzt in Pfaffendorf ausgeführten Kanäle beträgt daher

für den nördlichen Teil . . . . 824 + 131 = 955 m,
„ „ mittleren „ 215 + 127 + 496 + 324 = 1162 „
zus. 1217 m

und die Gesamtbaukosten 37 000 + 34 500 = 77 600 Mk.

Verhandlungen über den Bau der Kanalisation für den südlichen Teil von Pfaffendorf sind im Gange.

Die Rechenanlage hat eine größte lichte Abmessung von 8,90 m Länge und 2,50 m Breite, ist in Sohle und Umfassung in Stampfbeton wasserdicht hergestellt und mit Betonplatten zwischen eisernen Trägern abgedeckt.

Zur Abhaltung der gröberen Sinkstoffe ist vor dem Einlauf ein 1,0 × 1,0 m großer Sandfang angeordnet, in welchem behufs leichterer Reinigung zwei eiserne Schlammeimer angebracht sind.

In dem mittleren Teile der Kammer befindet sich der Rechen, welcher ansteigend angeordnet und bei einer Länge von 3,50 m die ganze Breite der Kammer einnimmt.

Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Roststäben beträgt 2,5 cm.

An den Rechen schließt sich eine 0,50 m breite Zinkrinne mit danebenliegendem 1,0 m breitem Steg, in welche die zurückgehaltenen Stoffe durch Abkratzen aufgesammelt und nach erfolgter Abtrocknung in dem seitlich angelegten Einsteigeschacht zur Abfuhr gebracht werden. Um einem etwaigen Rückstau in dem Zuflußkanal zu begegnen, ist dessen Sohle 2 cm höher als die Oberkante des Rechens bezw. der

Rinne angeordnet. Die in der Zeichnung angegebenen Höhenmaße beziehen sich auf den Nullpunkt des Coblenzer Pegels.

Die Reinigung des Rechens erfolgt täglich, die des Sandfanges nach Bedarf, mindestens aber einmal wöchentlich.

Pfalzburg, 3733 Einw. — Elsaß-Lothringen.

Bez. Lothringen.

Wasserversorgung durch zwei Wasserleitungen: eine militär-fiskalische, die ungefähr 100 Jahre besteht und ihr Wasser 8 km von der Stadt beim Dorfe Hültenhausen aus vier Quellen bezieht, und eine städtische, die seit 1897 im Gebrauch ist. Die Quelle derselben liegt 15,5 km von der Stadt beim Dorfe Hub, 160 m höher als Pfalzburg. (*Krkhs.-Lex.*)

Auskunft vom März 1905.

Die Kanalisation ist für die ganze Stadt eingerichtet und erst vor zwei Jahren hergestellt.

Die Küchen- und Hausabwässer werden durch die Kanäle zur Bewässerung von Wiesen nach Rothhäuser und Büchelberg zu abgeleitet.

Etwa 70 Proz. der Häuser sind an die Kanalisation angeschlossen.

In der Hallenstraße, Lobaustraße und Parmentierstraße leiten noch einige Häuser ihr Abwasser in die Straßenrinnen.

Die Beseitigung der Fäkalstoffe erfolgt zu $^2/_3$ nach dem Grubensystem.

Die Gruben sind mit Überlauf versehen und entwässern in die städtischen Kanäle. Durch die Regenabfallröhren, welche den Gruben gleichzeitig als Entlüftung dienen, werden die Fäkalstoffe verdünnt.

Direkte Einleitung durch Klosettspülung findet nur für das Seminar und die Beamtenwohnungen des Arbeitshauses statt.

Die Häuser, die nicht an die Kanäle angeschlossen sind, schaffen die Fäkalstoffe nachts in Fässern oder Kübeln fort.

Die Entleerung der Gruben erfolgt nach Belieben der Hauseigentümer auf die Felder der Umgebung.

Die Kanäle sind mit eiförmigen Zementröhren hergestellt und bestehen etwa 2 Jahre; sie befinden sich in gutem Zustande.

Eine behördliche Genehmigung hat nicht stattgefunden, denn schon vor Herstellung der neuen Kanalisation bestanden Kanäle in einigen Straßen, die die Fäkalstoffe wie jetzt abführten.

Pforzheim, 60000 Einw. — Baden.

Bez. Karlsruhe.

Wasserversorgung durch Quell- und Grundwasserleitung.

1898. Lueger, Die projektierte Kanalisation v. Pforzheim. Südd. Bauztg., Bd. VIII, S. 207; D. Bauztg., Bd. XXXII, S. 343; Ref. Techn. Gemeindebl., Bd. I, S. 201.

Vogel, Verw. der städt. Abfallstoffe, 1896.

Etwa 1116 ha Acker, Wiesen und Weinberge dienen dem landwirtschaftlichen Betriebe.

Der größte Teil der Stadt ist kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß von menschlichen Auswürfen, zur Ableitung sämtlicher Haus- und Küchen- bezw. Regenwässer nach dem Flußgebiet der Nagold und Enz. Diese Flüsse führen eine Wassermenge von 9,791 cbm bei einer mittleren Geschwindigkeit von 0,759 m in der Sekunde. Die Spülung der Kanäle geschieht durch die Hydranten der Quellwasserleitung.



Der größte Teil der menschlichen Auswürfe wird in Gruben angesammelt; etwa 180 Aborte sind mit Wasserspülung versehen und in etwa 200 Häusern besteht das Tonnensystem. Die Abfuhr der Auswürfe ist durch ortspolizeiliche Vorschriften geregelt und geschieht viermal jährlich durch die städtische Abfuhranstalt. Für je 1 cbm aus den mittels Handluftpumpe entleerten Gruben haben die Hausbesitzer 1,80 Mk. zu entrichten. Dieselben werden in einer außerhalb der Stadt belegenen Grube angesammelt bezw. an Landwirte der Umgegend zu Düngezwecken verkauft.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Stadt ist teilweise kanalisiert seit 1874. Die Kanalwässer gelangen ohne weitere Vorbehandlung in die Flüsse Enz und Nagold. Fäkalien werden aus den Gruben mit Dampfluftpumpen entfernt und nach den Sammelgruben von der Stadt abgefahren.

Auskunft vom November 1904.

Ein generelles Projekt ist aufgestellt von Professor Lueger, für 75 000 Einwohner ansreichend; neuerdings ist auf größere Erweiterungen Rücksicht genommen.

Prinzipielle Gesichtspunkte.

Das Entwässerungssystem ist die Schwemmkanalisation. Fäkalieneinleitung ist zurzeit noch ausgeschlossen. Von einer Einbeziehung schon bestehender Entwässerungsanlagen ist im allgemeinen abgesehen worden.

Bevölkerungsdichten 150—760 Einwohner auf 1 ha. An Schmutzwasser sind für den Kopf der Bevölkerung 150 Liter in 24 Stunden angesetzt, die in 18 Stunden abfließen.

Die Regenwassermengen sind angenommen zu 30—75 Sekl. für den Hektar je nach der Steilheit des Gebietes.

Für die Hochzone tritt bei Regenwetter nach einer vierfachen Verdünnung des Schmutzwassers Entleerung durch Notauslässe innerhalb der Stadt in die Enz und Nagold ein. Für die Tiefstadt ist die Übergabe des auf die vierfache Menge verdünnten Brauchwassers erst am Ende des Hauptkanals vor den zukünftigen Kläranlagen möglich. Die Auslaßleitungen sind so berechnet, daß bei den höchsten Flußwasserständen die Flutmengen abgeführt werden können.

Die geringste Abmessung der Kanäle beträgt 20 cm. Die Gefälle sind allgemein sehr günstige, die Kanäle vermögen die ihnen zukommenden Wassermengen bei vollaufendem Profil abzuführen. Als Minimalgeschwindigkeit werden 0,75 m in der Sekunde nicht unterschritten. Im allgemeinen fällt das Wasserspiegelgefälle mit dem Kanalscheitelgefälle zusammen.

Der Kostenaufwand für die Gesamtkanalisation beträgt für das Baugebiet von 75 000 Einwohnern rund 4 150 000 Mk.; vom Hauptkanal abgesehen beträgt die Länge des Gesamtrohrnetzes ca. 84 km.

Für die Aufbringung der Kosten der Kanalisation wird der auf das beitragspflichtigen Frontmeter entfallende Kostenanteil der Gesamtkanalisation in Anrechnung gebracht. Die Beitragsquote beträgt 25 Mk. für das Frontmeter. Eine Entscheidung über die Art der Abwässerreinigung ist zurzeit noch nicht getroffen.

Pirmasens, 30 195 Einw. Reg.-Bez. Pfalz. **Bayern.**

Wasserversorgung: Zentrale Quellwasserleitung seit 1879. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Abwässer werden teilweise in den Schwarzbach, teilweise in die Rodalbe geführt.

Die Abortgruben bestehen aus zementiertem Mauerwerk. Etwa 110 Aborte sind mit Wasserspülung versehen. Die Abfuhr der menschlichen Auswürfe erfolgt nach Bedarf durch Unternehmer mittels Latrinenwagen. Die Entleerung wird von den Hausbesitzern mit 1,50—2,50 Mk. für je ein Faß bezahlt, je nachdem die Auswürfe dem Unternehmer zur eigenen Verwendung überlassen oder auf das Eigentum des Hausbesitzers geschafft werden. Die Auswürfe finden als Dünger Verwertung und bezahlen Landwirte für das Faß 2—2,50 Mk.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1899.

Auskunft vom Oktober 1904.

1899	wurden	kanalisiert	rd.	2800	lfd.	m	Straßen	(Kosten	rd.	95500 Mk.,
1900	„	„	„	420	„	„	„	„	„	14200 „
1901	„	„	„	1800	„	„	„	„	„	36500 „
1902	„	„	„	1420	„	„	„	„	„	32000 „
1903	„	„	„	1300	„	„	„	„	„	35700 „
1904	„	„	„	1420	„	„	„	„	„	41000 „

Auskunft vom August 1905.

Im laufenden Jahre ist die Kanalisation in derselben Weise wie 1904 fortgesetzt worden. Es besteht ein nach einheitlichem Plane durchgeführtes Mischsystem ohne Einführung der Fäkalien. Laut Beschluß des Stadtrates ist es gestattet, Abortwässer, die nach dem System Brix eine Klärung erfahren haben, in den Kanal einzuführen. Solcher Abortkläranlagen sind zurzeit 16 vorhanden.

Die Abwässer werden teilweise in den Schwarzbach, teilweise in die Rodalbe geführt.

Bad **Rappenau,** 1473 Einw. **Baden.**

Bezirk Mannheim.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung.

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Kanalisation für Abwässer.

Auskunft vom November 1904.

Das Abwasser des hiesigen Solbades läuft durch eine 500 m lange Zementröhrenleitung in zwei Klärbecken, von wo aus der jeweilige Tagesverbrauch (12 Stunden) durch einen Regulierungshahn in 24 Stunden in einen öffentlichen Bach abläuft.

Rastatt, 13940 Einw. **Baden.**

Bezirk Karlsruhe.

Wasserversorgung durch Wasser aus der Murg (Oberndorf-Rastatter Gewerbekanal) und durch Grundwasser. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist kanalisiert; die Kanäle dienen nur zur Ableitung der Abwässer, welche teilweise in die Murg, teilweise in den Rhein geführt werden. Die menschlichen Auswürfe werden in Gruben gesammelt; Tonnensystem besteht nur in den Kasernen. Jeder Hausbesitzer läßt seine Gruben leeren, wenn ein Bedürfnis dazu vorhanden ist.

Die Straßenreinigung wird seitens der Stadt ausgeführt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Entwässerung durch Ton- bezw. Zementröhren von 0,25—0,45 m Durchmesser; die Abfallwässer werden der Murg zugeführt. Die Fäkalien werden aus Gruben abgefahren.

Auskunft vom Dezember 1904.

Rastatt, in der weiten, zwischen Schwarzwald und Vogesengebirge sich hinziehenden Rheinebene an der Bahnlinie Heidelberg-Basel bezw. Rastatt-Weißenbach und Hagenau-Obermodern, etwa 25 km südwestlich Karlsruhe an der Murg (Nebenfluß des Rheins) gelegen, greift in seiner Entwicklung als Stadt bis ins Mittelalter und noch früher zurück.

Die Bebauungsdichtigkeit ist die wie in Landstädten allgemeine. Die Straßen sind durchgehends breit und zum Teil gepflastert und chaussiert, es fehlt nicht an freien Plätzen und Anlagen.

Die Entwicklung der Stadt war in der Festungsperiode (1850 bis 1892) gehemmt, nunmehr ist dieselbe in stetiger Zunahme begriffen.

Vor dem Jahre 1870 hat es eine Kanalisation nicht gegeben. Die Beseitigung der Abwässer geschah anfangs teils auf natürlichem Wege durch Versickerung und Verdunstung, teils durch Ableitung in offenen Straßenrinnen nach der Murg.

Erst nach den 70er Jahren begann man allmählich an eine geordnetere Ableitung der Abwässer zu denken. Man kanalisierte zunächst nach und nach einige Straßenzüge, bis im Jahre 1892 die Festung aufgehoben wurde.

Es entstand dann der erste Bebauungsplan und mit ihm das erste systematische Kanalisationsprojekt, ausgearbeitet von Prof. Baumeister Karlsruhe.

An die Ausführung dieses Kanalisationsprojektes wurde nun mit Eifer geschritten, so daß dasselbe, soweit es das bebaute Stadtgebiet betrifft, heute größtenteils vollendet ist; die alten Leitungen wurden entfernt und durch neue ersetzt.

Das bebaute Stadt- bezw. Entwässerungsgebiet zerfällt in den südlichen, links des die Stadt von Osten nach Westen hin durchfließenden Murgflusses, in den nördlichen rechts des Murgflusses und in den etwa 36 ha großen nordwestlichen Teil des tiefgelegenen Stadtgeländes. Die Abwässer des südlichen und nördlichen Teiles links und rechts der Murg, mit einem natürlichen durchschnittlichen Gefälle vom höchsten Punkte der Stadt (Schloßplatz 122,020 m über Meereshöhe) gegen die Vorlandshöhe des Murgflusses von 3 bis 4 Proz. mit einer Größe von ca. 160 ha, werden durch Hauptkanäle, direkt in die Murg geführt, und zwar derart, daß diese Kanäle auf oder etwas über Vorlandhöhe der Murg ausmünden. An den Ausmündungen sind Hochwasserverschlüsse angebracht, welche die nicht hochwasserfrei liegenden Stadtteile vor Rückstau schützen. Bei dem hochwasserfrei liegenden Bahnhofstadtteil, nordöstlich, waren solche Rückstauverschlüsse an den Ausmündungen nicht nötig.

Aus dem ca. 36 ha großen nordwestlichen Stadtgebiet gelangt das Abwasser nicht in die Murg, sondern mittels eines überwölbten, 1,20/1,50 m i. L. weiten Kanals als Hauptsiel der Straßenkanäle dieses Gebiets in den sogenannten Stinkgraben, einen Abzugsgraben des tief liegenden Geländes rechts des Murgflusses, welcher bei Steinmauern in die alte Murg bezw. in den Rhein mündet.

Die Kanalisation im allgemeinen nimmt bis auf einige nach System Friedrich Glaß-Leipzig angeschlossene Abortgrubenüberläufe nur die Haushaltungswässer und Regenniederschläge auf.

Die Fäkalien (menschliche und tierische Auswurfstoffe) fließen in hermetisch verschlossene Gruben und werden von Landwirten abgeholt und als Dünger verwertet.

Das Material der Kanäle, namentlich das der Haupt- und Nebenkanäle (Straßenleitungen), besteht aus eiförmigen Zement- und Tonröhren von 50/75 bis 95/125 cm Querschnitt und kreisförmigen Zementröhren von 25 bis 50 cm Durchmesser.

Die Hausanschlüsse und Entwässerungsleitungen der Gebäude sind zum großen Teile aus Tonröhren hergestellt. In den Straßen bestehen zurzeit gemauerte Einlaufschächte von 60/70 cm Größe, welche aber neuerdings durch Straßensinkkasten mit Geruchverschlüssen ersetzt werden.

Das gesamte Entwässerungsgebiet hat einen Flächeninhalt von ca. 195 ha.

Die Kanalisation ist auf die für Landstädte erforderliche Ausdehnung unter Annahme der hierbei zugrunde zu legenden Faktoren, als Bevölkerungsdichtigkeit, täglichen Wasserverbrauch pro Kopf, mittleren Stundenabfluß, Hauswassermenge in Sekundenlitern auf 1 ha und Regenhöhe berechnet.

Die Einwohnerzahl der Stadt beträgt rund 14000 und ergibt sich bei Annahme eines Wasserverbrauchsquantums von 60 Tgl. pro Kopf eine Gesamtmenge des pro Tag abzuführenden Wassers von ca. 840000 l.

Die Leitungen sind mit einem durchschnittlichen Gefälle von 0,5 Proz. nach dem Vorfluter angelegt und liegen 0,50, 0,80, 1,00, 1,50, 2,00, 2,50, 3,00, 3,50, 4,00 und 4,50 m unter der Straßendammkrone.

Kellerentwässerung ist nicht erreicht. Mit Rücksicht auf das öftere Hochwasser der Murg sind im Verein mit den Hochwasserverschlüssen an einzelnen Stellen des Entwässerungsgebiets Notauslässe (Regenauslässe) angeordnet, welche bei Hochwasser zur Entleerung der sich nunmehr in den Leitungen ansammelnden Abwässermengen geöffnet werden und es ermöglichen, daß dieselben auf das Wiesengelände außerhalb des Stadtbezirks und in den oben schon angeführten sogenannten Stinkgraben abgelassen werden und nicht an den Hausleitungen austreten können.

Die Längen der Straßenkanäle betragen insgesamt 7500 m, die Hausleitungen ca 6700 m.

An Straßensinkkasten sind ca. 180 Stück vorhanden.

Die Hausanschlüsse sind heute größtenteils hergestellt.

Für die Ventilation der Kanäle dienen die Revisions- bezw. Einlaufschächte in den Straßen und die über die Dächer der Gebäude geführten Entwässerungsrohre.

Gegen das Austreten der Kanalgase in den Gebäuden sind die Hausleitungen mit Wasserverschlüssen versehen.

Die Spülung der Kanäle erfolgt von Zeit zu Zeit mittels Schlauch, welcher durch die Revisionsschächte in den Straßen in die Leitung eingeführt wird, von den Wasserhydranten aus; an den Ausläufen wird die Reinigung wohl auch durch das öftere Hochwasser der Murg wesentlich unterstützt.

Im Murgflusse selbst sind Ablagerungen noch nicht bemerkt worden; da der Murg ungefähr im Zentrum des Gebiets links der-

selben das bei Oberndorf für den Gewerbekanal von ihr entnommene Wasser wieder zugeführt wird und außerdem das Wasser der Ösbach in die Murg eingeleitet ist, ist auf der Strecke, auf welcher die Einleitung der Abwässer erfolgt, stets so viel Wasser in der Murg, daß die eingeleiteten Abwässer reichlich verdünnt werden. Desinfektions- bezw. Kläranlagen bestehen nicht.

Was das bis jetzt noch unbebaute Gebiet der Stadterweiterung durch die Entfestigung angeht, so ist die Ableitung der Abwässer desselben ebenfalls in die Murg bezw. Stinkgraben teilweise in Ergänzung der bestehenden Kanäle gedacht. Für die später auszuführende Entwässerung des 83 ha großen Industriegebiets (Stadtteil östlich der Bahn) kommen zwei Möglichkeiten in Betracht: entweder die Ableitung in einen Sammelkanal, welcher entlang der Murg bis unterhalb der Stadt zu führen wäre und seinen Auslauf gleichfalls in die Murg erhielte, oder die Ableitung in den obenerwähnten Stinkgraben und mit diesem in den Rhein.

Recklinghausen, 34019 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Münster.

Wasserversorgung aus dem Wasserwerke des nördlichen westfälischen Kohlenreviers. *(Grahn.)*

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation geplant.

Jahresbericht f. d. Preuß. Staat 1901.

Das Kanalisationsprojekt für die Stadt Recklinghausen wird ausgearbeitet und demnächst zur landespolizeilichen Prüfung gelangen.

Auskunft vom Oktober 1904.

Das Kanalisationsprojekt für die Stadt Recklinghausen ist im Jahre 1900/1901 unter Mitwirkung des Oberingenieurs Lisner aus Düsseldorf aufgestellt worden und später zwecks Anschluß an das Projekt der Emscherregulierung abgeändert worden.

Das Projekt sieht als Vorfluter die Emscher vor, der die Abwässer des Stadtgebietes geklärt zugeführt werden.

Da das Stadtgebiet Recklinghausen aus zwei räumlich getrennten Stadtteilen besteht, so zerfällt die gesamte Anlage in die Entwässerung der Altstadt, die in einen Nebenbach der Emscher erfolgt, und in diejenige von Recklinghausen-Süd direkt in die Emscher.

Soweit in letzterem Teile der Hauptsammler in unbebautem Gelände liegt, kann derselbe vorläufig als offener Graben ausgestaltet werden.

Für die Rohrdimensionen und das Rohrmaterial sind die neuesten technischen Erfahrungen benutzt worden.

Die Ableitung aller Schmutzwässer einschließlich der Fäkalien ist vorgesehen, erfolgt auch nach dem Schwemmsystem in gemeinsamen Kanälen.

Die Ausführung der Kläranlagen erfolgt durch das Emscherregulierungsbüreau nach dem für alle im rheinisch-westfälischen Industriegebiete geplanten Kläranlagen einheitlich aufgestellten Plane.

Remscheid, 60000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch eine Talsperre.

Rundfrage 1901 (1903).

Beginn der Arbeiten: 1902.
Bauzeit: sechs Jahre.
Trennsystem.
Vorfluter: Mückebach, Morsbach, Lobach, Eschbach.
Klärung: biologisch.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Ges.-Ing. 1900. S. 27.

Fäkalienbassins in Remscheid. Nach Mitteilung des Direktors der landwirtschaftlichen Lokalabteilung, Oberreg.-Rat Koenig in Lennep, beabsichtigt die Stadt Remscheid in der Umgebung der Stadt größere Sammelbassins anzulegen, aus denen an die Landwirte des Bezirks die städtischen Fäkalien zum Preise von 0,75—1,00 Mk. pro Kubikmeter abgegeben werden sollen, vorausgesetzt, daß seitens der Landwirte eine genügende Abnahme zugesichert wird. Die Anlage ist so gedacht, daß der Landwirt zu jeder ihm geeigneten Zeit sein Düngerfaß unter der Zapfstelle des Sammelbehälters füllen kann.

Auskunft vom September 1904.

Bezüglich der Mitteilung des Herrn Oberregierungsrates Koenig sei erwähnt, daß von den damals in Aussicht genommenen Fäkalsammelbassins, die nur als Provisorium bis zur Fertigstellung der Kanalisation dienen sollten, Abstand genommen wurde, da die Herstellung einer derartigen Anlage der Durchführung des Kanalisationsprojektes hinderlich gewesen wäre.

Auszug aus: „Die Kanalisation der Stadt Remscheid“ von Stadtbaurat Hertwig 1902.

Die Stadt Remscheid zählt heute etwa 60000 Einwohner. Bei der sehr aufgeteilten Art der Bebauung ist es unmöglich, die Kanalisation auf alle Bewohner aufzudehnen. Heute liegt die Fäkalien- und Müllabfuhr sehr im argen. Die Fäkalien werden in gemauerten Gruben aufbewahrt, und es ist sicherlich nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß die Senklöcher sich in einem äußerst mangelhaften Zustand befinden; sowohl das Mauerwerk als die Abdeckungen sind undicht. Die Fäkalienabfuhr soll durch pneumatische Apparate und Latrinenfässer bewerkstelligt werden. Aber auch diese Vorschrift wird umgangen, und es ist sozusagen zur Sitte geworden, daß die Hausbesitzer bei Regenwetter den Inhalt ihrer Abortgruben durch künstliche Zuführung von Wasser stark verdünnen und ohne weiteres in die Straßenrinnen ablaufen lassen. Werden schon im Innern der Stadt diese Mißstände lästig genug empfunden, so sind dieselben bei Regenwetter in den Vorflutgräben fast unerträglich.

Die Straßen der Stadt sind meist ungeregelt, Floßrinnen nicht überall vorhanden und Bürgersteiganlagen nur in einzelnen Straßen zu finden. Das Bestreben der städtischen Verwaltung, hier Verbesserungen eintreten zu lassen, würde durch den Mangel einer geregelten Entwässerung lahm gelegt, denn eine Befestigung der steil abfallenden Straßen oder die Anlage von Gossen brächte das Wasser ohne jede Verzögerung zum Abfluß, überflutete und zerriß die tief gelegenen Straßen und Grundstücke. Die Verwüstungen, welche das wild abfließende Wasser bei den starken Niederschlägen im August 1900 und September 1901 an dem Eigentum der Einwohner wie auch an den

Straßen anrichtete, waren ungemein groß. Die damals an die Verwaltung gerichteten Gesuche um Schutz gegen weitere solche Vorkommnisse waren unzählige. Auch schon bei geringen Niederschlägen werden die Gossen, Gräben und Straßen beschädigt und befinden sich fortwährend im Zustand der Ausbesserungsbedürftigkeit.

Das Gebiet der Stadt Remscheid umfaßt einen Flächeninhalt von nicht weniger als 32 qkm. Es handelt sich mithin um eine Kanalisation, wie sie in bezug auf die räumliche Ausdehnung nur selten in Frage stehen dürfte. Abgesehen hiervon liegen aber die Verhältnisse weiter noch insofern ganz eigenartig, als die Stadt einen Bergkegel bedeckt, von dessen Scheitel aus die Wasserscheiden zu den vier Hauptvorflutern, dem Eschbach, dem Lobach, dem Morsbach und dem Mückebach abzweigen. Dieser natürlichen Zerklüftung des ganzen Gebietes entsprechend, war die Einteilung des Kanalnetzes in vier große Hauptsysteme von vornherein gegeben.

Die Vorfluter bilden die zahlreichen Bäche, welche das Stadtgebiet nach allen Richtungen durchfließen und begrenzen. Im Osten ist es der Mückebach, welcher, bei Grüne entspringend, parallel der Lennep-Remscheider Bahn das Neuenkamper Viertel kreuzt, dann, mit der Haddenbacher Straße nach Norden verlaufend, sich bei dem Hof Haddenbach in den Morsbach ergießt. Dieser bildet die nördliche und nordöstliche Grenze des Stadtgebietes und nimmt alle nordwestlich der Reinshagener Straße abfließenden Abwässer auf.

Südlich und südwestlich bildet der Eschbach mit seinem Nebenfluß, dem Lohbach, den Vorfluter und leitet seine Wässer bei Burg in die Wupper.

Die oberen Zuläufe dieser Bäche sind auch in sehr verwahrlostem Zustande. Bei dem überschüssigen Gefälle laufen die Wassermengen mit großer Geschwindigkeit ab, oben die Ufer und Wiesen zerstörend, unten aber Hochwasser und Versandung der Teiche herbeiführend. In den Vorflutbächen, die bei heftigen Sturzregen das von nur steilen Straßen der Hügel ablaufende Wasser aufzunehmen haben, werden zum Schutz der Kläranlagen Aufhaltebecken eingebaut. Dieselben haben den Zweck, die in großer Geschwindigkeit ankommenden Niederschlagsmengen aufzustauen und dann langsam wieder in die Vorfluter abzugeben und somit Überschwemmungen in den Tälern zu verhindern.

Das Aufhaltebecken im Lobach ist bereits vollendet. Weitere werden im nächsten Frühjahr in Angriff genommen.

Für die Größenbestimmung des betreffenden Aufhaltebeckens wird die der Berechnung der Rohrprofile zugrunde gelegte Regenhöhe von 0,75 mm = (125 Sekl.) in einer Minute in Ansatz gebracht und außerdem angenommen, daß der Regen eine Dauer von 30 Minuten erreicht. Die von dem hier in Betracht kommenden 201 ha großen Niederschlagsgebiet tatsächlich zum Abfluß kommende und von dem Aufhaltebecken aufzunehmende Regenmenge beträgt nun nach der verschiedenartigen Bebauung:

13 ha	dicht bebautes Terrain,	davon	80	Proz.	= 1300 Sekl.,
28 „	Vorstadtbebauungsterrain,	„	70	„	= 1663 „
46 „	offen bebautes Terrain,	„	50	„	= 1750 „
95 „	Park- und Wiesenfläche,	„	20	„	= 2477 „
					Sa. 8815 Sekl.,

bei 30 Minuten Regendauer somit 30 · 60 · 8815 = rund 16000 cbm. Von dem Aufhaltebecken führt ein 60 cm weites Rohr nach dem Vor-

fluter, durch welchen ständig Wasser läuft und das vollaufend 1500 Sekl. führt, ein Quantum, das der Vorfluter, ohne irgendwie Schaden anzurichten, fortzuführen imstande ist. Es ist damit eine gewisse Sicherheit, gegen das Überlaufen des Aufhaltebeckens bei noch stärkeren Niederschlägen als der angenommene, gegeben. Wenn allerdings lang anhaltende, ganz außergewöhnlich starke Niederschläge eintreten und dann das Becken die zuströmenden Wassermengen nicht mehr zu fassen vermag, so tritt ein Überlauf in Tätigkeit. Dazu müßten allerdings Niederschläge kommen, wie sie bisher hier noch nicht beobachtet wurden. Die Regenwässer passieren vor dem Aufhaltebecken einen Geschiebefang.

Für die Schmutzwassermenge ist folgende Berechnung zugrunde gelegt worden:

Für dicht bebaute Stadtgebiete 250 Einwohner pro Hektar und 0,625 l Schmutzwasser pro Hektar und Sekunde.

Für weniger dicht bebautes Stadtgebiet 200 Einwohner — 0,500 l pro Hektar und Sekunde.

Für Vorstadtbebauung 150 Einwohner — 0,375 l.

Für offen bebautes Gebiet 100 Einwohner — 0,250 l.

In der Festsetzung der größten Regenmengen mußte man ziemlich weit greifen, man rechnet mit einem Niederschlag von 45 mm Regenhöhe in der Stunde. Diese Regenmenge entspricht ungefähr dem heftigen Gewitterregen vom 20. August 1900. Gewöhnliche stärkere Niederschläge haben eine Regenhöhe von 20 bis 30 mm in der Stunde.

Ausgleichend auf diese ungünstigen Verhältnisse wirkt in Remscheid das zur Verfügung stehende starke Gefälle, welches die Verwendung von verhältnismäßig engen Rohren ermöglicht. Es sind nur kreisrunde Profile für die Ausführung gewählt worden. Für die Schmutzwasserkanäle genügt in den meisten Fällen ein Durchmesser von 200 mm, der größte beträgt 350 mm. Für die Regenwasserkanäle werden bis zu einem Durchmesser von 500 mm Tonrohre, darüber hinaus kreisrunde Betonrohre verwandt.

Eine Klärung der aus der Stadt durch die zukünftige Kanalisation beförderten Wässer ist unter allen Umständen erforderlich, denn diese können den Vorflutbächen nicht direkt übergeben werden, da letztere nicht annähernd so viel reines Wasser führen, als zur Verdauung der zugeführten Schmutzstoffe nötig wäre. Ausgeschlossen ist eine Reinigung der Wässer durch die Anlage von Rieselfeldern, da in der Umgebung der Stadt hierzu kein geeignetes Gelände vorhanden ist.

Da nach der Lage der Stadt Remscheid die für die Anlage von Reinigungsanlagen in Betracht kommenden Täler eine erhebliche räumliche Ausdehnung derselben nicht gestatten, so müssen sie auf ein regelmäßig zu bewältigendes Wasserquantum eingerichtet werden. Da ferner die Vorflutbäche, wie bereits erwähnt, öfters nur ganz geringe Mengen reines Wasser führen, so muß eine möglichst sorgfältige Reinigung der Abwässer, was nur in einem möglichst gleichmäßigen Betrieb geschehen kann, erfolgen.

Alle Gründe sprechen für die Wahl des Trennsystems.

Die Anlage der Spezialbauten soll nach üblichen Mustern erfolgen.

Zur Spülung hat man an das obere Ende eines Kanalstranges einen wasserdicht gemauerten Behälter angelegt. Dieser füllt sich durch einen schwachen Zufluß von der Wasserleitung her mehrmals am Tage. In demselben ist ein als Heber wirkender Überlauf angeordnet. Ist der Behälter gefüllt, so tritt der Überlauf und mit ihm der Heber in Funk-

tion, der ganze Inhalt des Beckens entleert sich in kurzer Zeit und bildet einen Wasserstrom von 20 bis 25 l in der Sekunde, während der Zufluß aus der Wasserleitung nur 0,05 bis 0,06 l pro Sekunde betragen hat. Solcher Spülanlagen sind über das ganze Remscheider Kanalisationsgebiet etwa 90 Stück verteilt und verbrauchen aus der Wasserleitung bei zweimaliger Entleerung pro Tag 360 cbm Wasser. Für kurze Endstrecken an Kanälen ist ein direkter Anschluß an die Wasserleitung vorgesehen, der von Hand durch einen Arbeiter leicht bedient werden kann. Zweimal im Jahre, ausnahmsweise auch, wenn entgegen den zu erlassenden Vorschriften sperrige Gegenstände in den Kanal hineingekommen sind, welche denselben verstopfen, muß eine Reinigung der Kanäle mittels Bürsten, unter Zuhilfenahme von Wasserleitungswasser durchgeführt werden.

Die in Aussicht genommenen Kläranlagen sind folgendermaßen projektiert:

Beim Eintritt in die Filteranlage passiert das Wasser einen Schlammfang. Von dort tritt es in die Entschlammungsbrunnen. Jede einzelne Brunnenkammer ist 1,80 m tief und hat 5 qm Querschnitt. Entsprechend der Menge des zu reinigenden Wassers ist eine gewisse Anzahl Klärbrunnen vorgesehen (für Mühlenteich 24 Stück). Die ganze Anlage ist in zwei Hälften geteilt, deren jede unabhängig von der anderen arbeiten kann. In jeder Hälfte der Entschlammungsanlage sind je vier Schlammbrunnen zu einer Gruppe vereinigt. Das Wasser wird in verschiedenen Gerinnen und durch ein Abfallrohr bis auf die Sohle der Brunnen geleitet, von wo es mit einer sehr geringen Geschwindigkeit (0,25 mm pro Sekunde) wieder emporsteigt und dabei die mitgeführten Sinkstoffe ausfallen läßt. An der Oberfläche der Brunnen wird das Wasser durch perforierte Röhren abgesogen. Der Schlamm sammelt sich in dem kegelförmigen Boden; durch Öffnen verschiedener Ventile kann nach Belieben entweder das noch im Brunnen stehende Wasser oder Schlamm in den Schlammkanal abgelassen werden.

Dieser hat Gegengefälle gegen das Maschinenhaus, unter welchem der Schlammschacht liegt. Ein Rührwerk hält den ankommenden Schlamm in ständiger Bewegung, um einer Verdickung desselben vorzubeugen. Der Schlamm wird durch eine Druckpumpe nach einer der anstoßenden Höhen gedrückt, wo er in flachen Becken getrocknet und zur Verwendung durch die Landwirtschaft hergerichtet wird. Das aus dem Schlamm ablaufende Wasser sammelt sich in einem Brunnen, von wo es, nachdem der Pumpbetrieb eingestellt ist, wieder nach der Druckleitung der Kläranlage zufließen kann. Nachdem das Wasser diese erste Reinigungsphase durchgemacht hat und es etwa 50 bis 60 Proz. der mitgeführten organischen Substanzen abgelagert hat, wird es einem Reinigungsprozeß in Oxydationsfiltern unterworfen. Aus dem Ablaufgerinne der Entschlammungsbrunnen tritt das Wasser auf die Grobfilter. Dieselben sind mit dickem Kies in einer Mächtigkeit von 1 m angefüllt; an der Sohle wird das Wasser durch eine Drainageleitung aufgefangen. Die Filter sind in zwei Hälften eingeteilt, um wechselweise benutzt werden zu können. Aus der Drainageleitung der Grobfilter geht das Wasser durch Schieberschächte nach der Zuleitung der Oxydationsfilter. In jeder Kläranlage sind sechs dieser Becken vorgesehen, ein jedes mit 400 cbm Inhalt. Dieselben sind offene flache Behälter mit einer wasserdichten Auspflasterung in Beton oder Mauerwerk. An der Oberfläche der Becken liegen zur besseren Verteilung des Wassers Drai-

nagerohre in einer Packung von groben Steinen. Das Wasser bleibt mehrere Stunden auf den Filtern stehen, wird dann plötzlich abgelassen und die Filter bleiben längere Zeit in Ruhe, damit der Sauerstoff der Luft die Zersetzung der abgesetzten Schlammteile vollziehe.

Die Hauptfüllung der Filter besteht in feinem Koks in einer Schichthöhe von etwa 1,20 m. Um das aus den Becken abgelassene Wasser nicht plötzlich in den Bach hineinschießen zu lassen, ist ein mit Kies gefülltes Becken zwischen Filter- und Bachbett eingeschaltet worden, das als Ausgleicher wirkt und das Wasser erst allmählich ablaufen läßt.

Sollte eine noch weiter gehende Reinigung und Desinfektion bei Epidemien etc. notwendig werden, so sind zu diesem Zwecke zwischen Maschinenhaus und Entschlammungsbrunnen ein Pumpschacht und ein Desinfektionsbrunnen eingeschaltet. Als Desinfektionsmittel sollen Chlorkalk oder Ätzkalk dienen.

Reutlingen, 21 494 Einw. Schwarzwaldkreis. **Württemberg.**

Zentralwasserversorgung mittels Grundwasser. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist teilweise behufs Ableitung der Abwässer in die Echaz kanalisiert. Menschliche Auswürfe dürfen nicht durch die Kanäle beseitigt werden. Die Kanäle werden von Zeit zu Zeit durch Einleitung von Flußwasser gespült.

Die Abfuhr der menschlichen Auswürfe aus den Gruben ist dem Ermessen der Hausbesitzer überlassen und bezahlen dieselben für eine Fuhre 1,50—1,70 Mk. Meistens werden die Auswürfe auf die Äcker der betreffenden Hausbesitzer gebracht und hier als Dünger verwertet. Torfmull wird stellenweise als Einstreumittel angewendet.

Haus- und Küchenabfälle werden von beauftragten Unternehmern regelmäßig beseitigt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation seit 1845, Fäkalien gelangen nicht hinein. Die Kanalwässer fließen ohne weitere Vorbehandlung in die Echaz.

Auskunft vom Februar 1905.

Reutlingen liegt an der Echaz am Fuße der Achalen. Höhe am Bahnhof 377,20 m; von Stuttgart entfernt 32 km.

Die Kanalisation wurde 1845 begonnen und ist jetzt nahezu vollständig durchgeführt. Es besteht das Mischsystem. Das Kanalnetz, welches natürliches Gefälle bis zum Vorfluter hat und teils nach dem Abfang-, teils nach dem Parallelsystem eingerichtet ist, nimmt Abwässer aus Wohngebäuten und Fabriken auf. Fäkalien sind ausgeschlossen. Das Material für die Kanäle besteht aus Backsteinen, Steinzeug und Beton. Die Profilform ist teils kreis- und teils eiförmig; größtes Profil 2,0/1,5 m, kleinstes rund 0,30 m. Die Tiefenlage der Kanäle beträgt 3—4 m. Kellerentwässerung ist erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt ca. 18 km; es bestehen 2 070 Hausanschlüsse, Straßensinkkästen sind 900 Stück vorhanden. Die Spülung des Kanalnetzes erfolgt mittels Spülklappen. Der Einlauf des Kanalwassers in den Vorfluter erfolgt ohne Behandlung. Eine Desinfektion findet nicht statt.

Ronsdorf, Stadt, 13297 Einw. Reg.-Bez. Düsseldorf. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1898 durch Quellwasserleitung. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

1837 ha dienen dem Landwirtschaftsbetriebe.

Die menschlichen Auswürfe werden nach Bedürfnis abgefahren und als Düngemittel verwertet.

Haus- und Küchenabfälle werden durch regelmäßige Abfuhr beseitigt, welche jährlich 450 Mk. Kosten verursacht.

Die Straßenreinigung wird von den Anwohnern besorgt.

Ruhrort, 40000 Einw. Reg.-Bez. Düsseldorf. **Preußen.**

Wasserversorgung seit 1883 aus dem Wasserwerk der Stadt Duisburg. Außerdem besteht noch ein Vertrag mit den Rheinischen Wasserwerken in Meiderich, nach welchem diese für den Fall, daß die Duisburger Leitung einmal versagen sollte, der Stadt Ruhrort Wasser aus ihrem Wasserwerk zu liefern sich verpflichtet haben. (*Grahn.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist zum Teil kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in den Rhein. Die Kanäle werden mittels sogenannter selbsttätiger Stautüren, die Rinnsteine mittels der Wasserleitung gespült. Für die Reinigung, Abfuhr von Schlamm, sowie für die Unterhaltung des Kanalnetzes werden jährlich rund 6000 Mk. verausgabt.

Es sind 950 feste, undurchlässige Gruben vorhanden, daneben gewöhnliche Abortanlagen mit und ohne Spülung. Die Gruben müssen mit Dampfbetrieb entleert werden. Die Räumungsarbeiten sind seitens der Stadt einem Unternehmer übertragen. Die Kosten, welche aus der Abfuhr erwachsen, stellen sich für ein Faß von 15 hl Inhalt ohne Wasserspülung auf 1,80 Mk., mit Wasserspülung auf 2,50 Mk. Die Auswürfe werden zur Düngung verwendet.

Haus- und Küchenabfälle werden gleichfalls durch einen städtischerseits bestellten Unternehmer gegen eine Entschädigung von jährlich 5600 Mk. beseitigt. Dieselben werden zur Aufhöhung tiefliegender Weidegelände am Rhein verwertet.

Die Straßenreinigung erfolgt seitens der Stadt; die Kosten derselben betragen einschließlich der Abfuhr der Kehrricht- und Schlammassen jährlich 4600 Mk. Das Sprengen der Straßen (zwei Sprengwagen) verursacht jährlich 1500 Mk. Kosten.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1902.
Bauzeit: bis 1903.
Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: ohne jede Behandlung.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Stadt Ruhrort, in der eine bedeutende Eisenindustrie vorhanden ist (ein Werk beschäftigt allein Tag und Nacht über 3000 Arbeiter), hat ca. 40000 Einwohner.

Die Entwässerungsanlage erstreckt sich nur auf einen Teil des weit ausgedehnten Stadtgebietes, und zwar bleibt der rechts vom Emscherfluß belegene Stadtteil mit etwa ein Viertel des Bevölkerungsgebietes ganz unberührt davon.

Sie ist bei einer zu entwässernden Fläche von ca. 100 ha für etwa 65000 Einwohner berechnet und hat einen Kostenaufwand von über 600000 Mk. erfordert, ausschließlich einer Pumpstation, die mit Grunderwerb etwa 90000 Mk. gekostet hat.

Der Hauptsammler ist im Ei- und Maulprofil durchweg gemauert; die Nebensammler sind teilweise gemauert, zum Teil aber auch aus glasierten Steinzeug- und Zementröhren hergestellt. Das Gefälle des Hauptsammlers ist 1 : 1000, die Nebenkanäle dagegen haben ein Gefälle von 1 : 125—1 : 400.

Vorfluter ist der Rhein, und diesem werden die Abwässer (einschließlich Fäkalien) durch den Hauptsammler, welcher in den Strom einmündet, zugeführt.

Eine mechanische Klärung erfolgt durch einen vor der Mündung des Hauptsammlers eingebauten Klärschacht mit Schlammfang.

Während der Hochwasserzeit werden nötigenfalls die Abwässer in den Vorfluter übergepumpt, zu welchem Zwecke die Pumpstation mit drei Zentrifugalpumpen für Gasmotorenbetrieb ausgerüstet ist.

Die Gesamtwassermenge, welche abzuführen ist, ist pro Ar und Sekunde auf 0,2273 l. berechnet.

Durch ausreichende Spülvorrichtungen ist eine Verdünnung bis zu ein Viertel auch bei fehlendem Regen gewährleistet.

Für die Berechnung der maximalen Brauchwassermenge ist eine Bevölkerungsdichtigkeit von 7,85 Einwohner pro Ar (200 pro Morgen) mit einem Wasserverbrauch von 127,5 l pro Kopf und Tag, wovon die Hälfte in 9 Stunden zufließt, angenommen und für die maximale Regenwassermenge 0,02288 m = ($^7/_8$ Zoll rheinl.) pro Stunde, unter der weiteren Annahme, daß infolge von Verdunstung, Versickerung und verlangsamtem Abfluß nur ein Drittel der durch den Regenfall gebildeten Wassermengen den Kanälen zufließt.

Die Unterhaltungskosten, sowie die Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten werden zum größten Teile von den in Betracht kommenden Grundstücksbesitzern erhoben durch Gebühren, die $1^3/_4$ bezw. 2 Proz. des staatlich veranlagten Nutzungswertes von Grund und Gebäuden betragen.

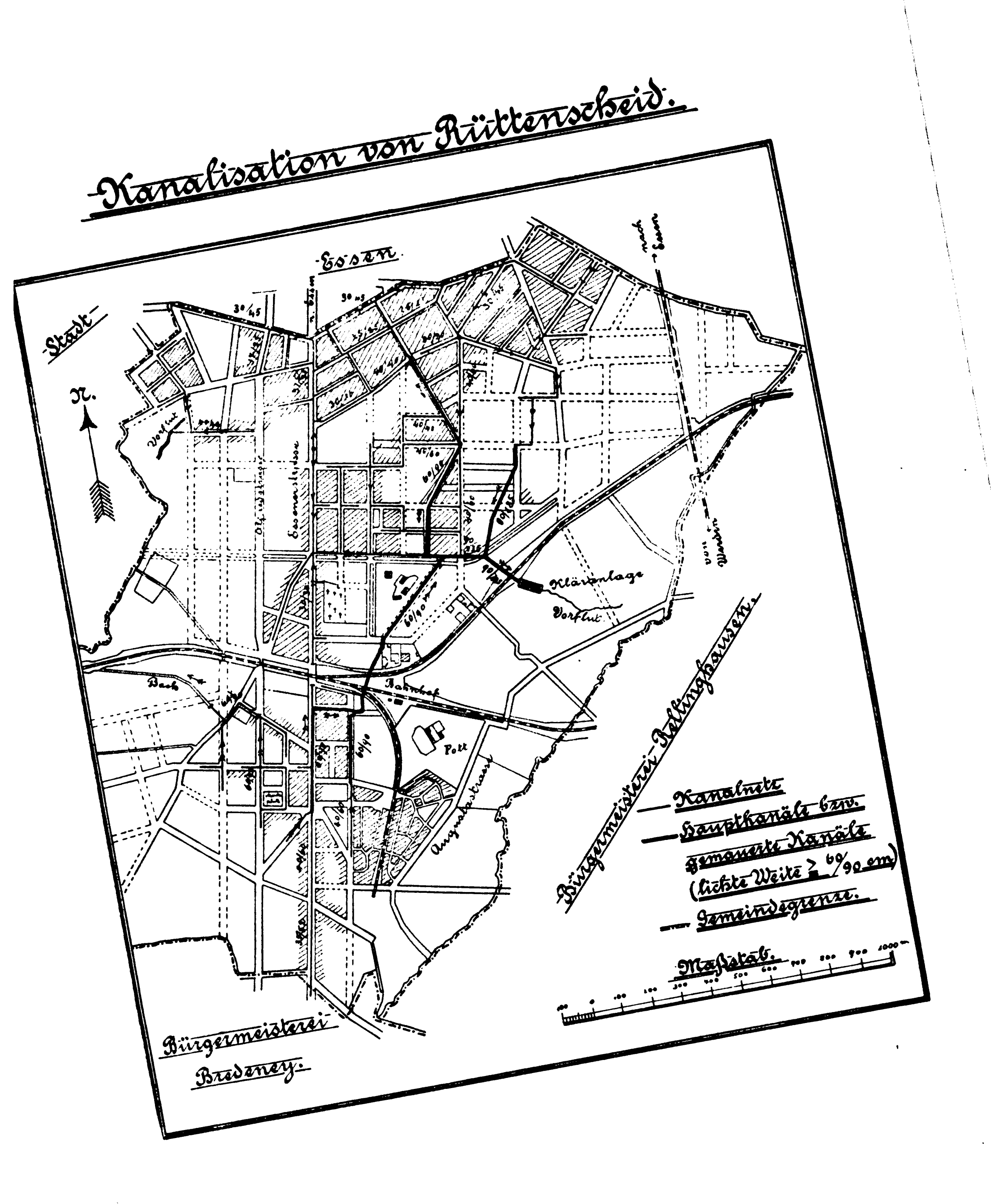
Vergleiche hierzu Beeck, welches mit Laar am 1. April 1904 mit Ruhrort vereinigt worden ist.

Rüttenscheid, Landgemeinde, 14735 Einw. **Preußen.** Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk der Stadt Essen. *(Grahn.)*

Auskunft vom Februar 1905.

Für einen Teil der Gemeinde besteht ein Entwässerungsnetz, dessen Projekt von dem Ingenieur Kniebühler in Dortmund aufgestellt ist. In das Rohrnetz werden Meteor- und Hausabwässer durch Tonrohrleitungen eingeführt. Zur Reinigung und Spülung sind zurzeit 240 Einsteigeschächte eingebaut. Die Klärung dieser Schmutzwässer findet vorläufig auf mechanischem Wege durch zwei Klärbecken mit Koksfiltern statt; jedoch ist die bestehende Anlage unvollkommen und für die heutige Abwässermenge nicht mehr ausreichend. Die Gemeindeverwaltung hat aus diesem Grunde ein generelles Projekt zum Bau einer erweiterten



Kanalisation von Rüttenscheid.
Stadt
Essen
N.
nach Essen
Vorflut
Kläranlage
Vorflut
von Werden
Bach
Bahnhof
Pott
Augustastrasse
Bürgermeisterei Rellinghausen.
Kanalnetz
Hauptkanäle bzw. gemauerte Kanäle (lichte Weite ≥ 60/90 cm)
Gemeindegrenze.
Maßstab.
Bürgermeisterei Bredeney.

Rüttenscheid.

Kläranlage von der Deutschen Städtereinigungsgesellschaft ausarbeiten lassen, wonach die Reinigung der Abwässer nach dem biologischen System mit intermittierendem Betriebe stattfinden soll. Als Anlagen sind vier Faulbecken projektiert, an die sich 12 Oxydationsfilter anschließen. Die lichte Weite eines Klärbeckens ist zu ca. 14/38 m, die eines Filterbeetes zu ca. 12/25 m vorgesehen, während zurzeit nur zwei Klärbecken zu genanntem Umfang in Tätigkeit sind. Die Ausführung des Projektes ist jedoch einstweilen zurückgestellt worden mit Rücksicht auf die schwebenden Eingemeindungsverhandlungen mit der Stadt Essen. Falls die Vereinigung beider Gemeinden zustande kommt, wird ein erheblicher Teil der Abwässer der Emscher zugeführt und in den von der Emschergenossenschaft vorgesehenen Sammelkläranlagen gereinigt werden. Dadurch würde die Anlage einer Kläranlage an der heutigen Stelle in geringerem Umfange erforderlich und nur noch ein Bruchteil der Abwässer in die Ruhr gelangen. Zur Ableitung der Entwässerung nach der Emscher wird gleichzeitig ein neues Kanalnetz aufgestellt, dessen Durchführung mit der fortschreitenden Bebauung Hand in Hand geht.

Auskunft vom August 1905.

Die Eingemeindung von Rüttenscheid in Essen ist inzwischen zustande gekommen. Die Entwässerungsprojekte von Rüttenscheid werden vorläufig nicht ausgeführt, sondern erneuten technischen Prüfungen unterworfen werden.

Saarbrücken, 26500 Einw. Reg.-Bez. Trier. **Preußen.**

Ges.-Wesen Preußen 1901.

Bezüglich des Kanalprojektes für Saarbrücken schweben die Verhandlungen noch.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Kanäle, in welche auch menschliche Auswürfe eingeleitet werden dürfen, dienen hauptsächlich zur Ableitung der Abwässer in die Saar, welche in der Sekunde eine Wassermenge von 290 cbm bei einer Stromgeschwindigkeit von 1,388 m führt. Die Kanäle werden regelmäßig gereinigt; Spülkammern sollen eingerichtet werden. Die Anlagekosten betragen durchschnittlich 15 Mk. für das laufende Meter. Die jährlichen Unterhaltungskosten betragen 400—500 Mk. Die Grundstücksbesitzer zahlen für den Anschluß eine einmalige Entschädigung von 10 Mk. für 1 m Straßenseite ihres Grundstücks.

Neben Abortgruben bestehen auch Tonneneinrichtungen, sowie eine Anzahl Aborte mit Wasserspülung, welche unmittelbar an die Kanalisation angeschlossen sind. Für die rechtzeitige Entleerung der Gruben, welche zumeist mittels pneumatischer Apparate stattfindet, und Abfuhr der Auswürfe, wofür 1,50—2,50 Mk. Gebühren für jeden Kubikmeter erhoben werden, hat jeder selbst Sorge zu tragen. Die abgefahrenen Stoffe finden als Dünger Verwertung. In einem Falle wird Torfmull mit sehr gutem Erfolge angewendet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Unterirdische Entwässerung durch teils gemauerte, teils in Zementröhren hergestellte Kanäle. Aborte mit Wasserspülung sind angeschlossen. Die Abtrittsgruben werden zum größten Teile mittelst pneumatischen Apparates entleert.

Auszug aus dem Gutachten über die Kanalisation der Stadt Saarbrücken. Von Ingenieur A. Unna in Köln vom Juli 1901.

Die Stadt Saarbrücken zieht sich am linken Ufer der Saar im langgestreckten schmalen Tale in einer Ausdehnung von ca. 4 km hin. Dieses Tal wechselt in seiner Breite von 200 bis 500 m und zeigt mit

Ausnahme des Schloßberges, der sich direkt vom Saarufer an erhebt, nur geringe Höhenunterschiede, resp. eine sanfte Neigung senkrecht zur Saar. Das gesamte Stadtgebiet, welches in die Kanalisation einbezogen werden muß und zum größten Teil bereits einbezogen ist, beträgt ca. 350 ha. Von diesem entfällt auf die alte Stadt ca. 21 ha. Die sich an diesen Teil anschließende Vergrößerung der Stadt erfolgte in westlicher Richtung und ist dieser Teil der Stadt als die Hauptwohnstadt mit den neueren öffentlichen Gebäuden, Kasernen, Fabrikanlagen zu bezeichnen, während sich nach Osten, dank der rechtzeitigen Fürsorge der Stadtverwaltung, eine anmutige Villenstadt ausbreitet, bis an die Grenze der Ortschaft St. Arnual.

An dieses Tal schließen sich senkrecht zur Flußrichtung fast unvermittelt die Ausläufer der Vogesen an. Da die Wasserscheide der angrenzenden Höhenzüge ca. 500 m weiter südlich liegt, so werden bedeutende Regenwassermengen dem bebauten Gebiete von Saarbrücken zugeführt. Wenn dieser Höhenzug auch verschiedene tiefe Einschnitte, wie die Metzer Straße oder Spichererbergstraße zeigt, so befinden sich doch daselbst keine ausgesprochenen Bachläufe, welche das Bergwasser aufnehmen.

Der Untergrund des Saartales besteht aus diluvialen Ablagerungen von Geröll mannigfacher Beschaffenheit, Sand, Lehm, Kies und stellt im allgemeinen einen guten Baugrund dar.

Der durchlässige Untergrund gestattet dem Grundwasser, welches unzweifelhaft senkrecht zur Saar fließt, eine so tiefe Absenkung, als dieses der Saarwasserspiegel zuläßt, da der mittlere Saarwasserspiegel oberhalb der Schleuse + 185,20 beträgt und unterhalb der Schleuse + 183,25; das Mittelwasser bei völligem Schleusenaufzug beträgt oberhalb der Schleuse + 183,90, unterhalb + 182,30, welche Zahlen bei der Festlegung der Höhenlage des Hauptsammelkanals zugrunde gelegt worden sind.

Die Stadt Saarbrücken hat zurzeit rund 23 000 Einwohner, worunter ca. 2500 in Kasernen untergebrachte Militärpersonen sind. Die innere Stadt sowie die westliche Ausdehnung zeigen eine ziemliche dichte Bevölkerung, die mit 350 Einwohner pro Hektar angenommen werden kann, während für die übrigen Gebiete eine Dichtigkeit von 200 Einwohner pro Hektar als Rechnungsunterlage angenommen ist.

Fast das ganze bebaute Gebiet der Stadt Saarbrücken ist bereits mit Kanälen versehen. Dieselben entstammen im allgemeinen zwei Bauperioden:

1. Einer älteren Bauperiode im 18. Jahrhundert, welcher die Kanäle im alten Stadtteil sowie die zur Aufnahme des Bergwassers bestimmten Kanäle im Zuge der Spichererbergstraße und Kronprinzenstraße ihre Entstehung verdanken. Diese alten Kanäle sind zum Teil aus Bruchsteinmauerwerk, zum Teil in Hausteinmauerwerk und zum kleineren Teil aus Beton- und Ziegelmauerwerk hergestellt, die Sohlen sind durchweg konkav, die Wangen senkrecht hergestellt und erfolgte die Abdeckung entweder durch Hausteinplatten oder Gewölbe. Die Fugen des Mauerwerks sind größtenteils ausgewaschen und das Mauerwerk schadhaft. Die Schächte sind meistens viereckig in rauhem Mauerwerk hergestellt, Steigeisen fehlen ganz oder sind unvollständig, in vielen Schächten sind Sümpfe, welche bis 1 m unter Kanalsohle reichen, hergestellt. An vielen Kreuzpunkten und Zusammenführungen fehlen die Schächte vollständig, wodurch eine Revision derselben unmöglich ist. Wie aus Obigem hervorgeht, befinden sich diese Kanäle im all-

gemeinen in einem schlechten baulichen Zustande, welcher den heutigen Anforderungen an eine ordnungsmäßige Kanalisation nicht mehr entspricht.

Ferner ist die Tiefenlage der Kanalsohlen im allgemeinen so gering, daß dieselben eine zweckentsprechende Hausentwässerung nicht zulassen, auch bei Verlegen der Wasserrohre jedenfalls hinderlich sind.

2. Die zweite Bauperiode beginnt etwa im Jahre 1880 und folgt ohne planmäßige Entwicklung der Bebauungszunahme. Es werden auf diese Weise eine große Anzahl Einzelsysteme gebildet, welche unabhängig voneinander das Wasser auf dem nächsten Wege der Saar zuführen. Auf diese Weise haben sich allmählich 14 Einzelsysteme gebildet.

Da diese Kanäle stets nur auf Grund vorhandenen Bedürfnisses enstanden sind und nicht Teile eines Vollkanalisationsprojektes waren, konnten Fehler in der Wahl der Dimensionen nicht ausbleiben, und es entstanden Staupunkte, die bei starkem Regen Überschwemmungen verursachten.

In welcher Weise diesen Übelständen abgeholfen werden soll, wird später eingehend beleuchtet. Diese Kanäle wurden in Zementbeton als Rohrkanäle hergestellt, die Schächte meist viereckig in Mauerwerk. Auch hier wurden sogenannte Schlammfänger angeordnet, welche anstatt die Sinkstoffe möglichst rasch aus dem Bereiche der menschlichen Wohnungen zu bringen, dieselben festhielten, was nicht nur zu lästigen Geruchserscheinungen Veranlassung gibt und daher in hygienischer Hinsicht verwerflich ist, als auch den Betrieb der Kanäle unnötig verteuert. Auch hier fehlen an verschiedenen Punkten Steigeisen. Die Gefälle dieser Kanäle sind im allgemeinen als gute zu bezeichnen.

An sich betrachtet ist ein großer Teil des Kanalisationsnetzes so beschaffen, daß dasselbe in eine Vollkanalisation eingezogen werden kann. Das Kanalnetz nimmt zurzeit außer dem Regenwasser alle Gebrauchswässer auf und ist daher auch fähig, ohne weiteres die Fäkalien aus Spülaborten aufzunehmen, zumal da die Beseitigung der Abortgruben für Saarbrücken doch nur eine Frage der Zeit ist.

Um dieses bestehende Kanalnetz auf seine Leistungsfähigkeit zu untersuchen und auf Grund dieser Untersuchung Verbesserungsvorschläge zu machen, war es erforderlich, das ganze Gebiet, welches zurzeit entwässert ist und noch entwässert werden muß, einer genauen rechnerischen Prüfung zu unterziehen. Zu diesem Zwecke wurde zunächst der Umfang des Entwässerungsgebietes festgestellt, welches die Abwässer dem Kanalnetz zuschickt. Die Größe dieses Gebietes beträgt 350 ha.

Brauchwassermenge.

Die Brauchwassermenge kann je nach den örtlichen Verhältnissen zwischen 100 und 150 l pro Kopf und Tag und im Durchschnitt mit 120 l angenommen werden. Wenn auch diese Wassermenge noch nicht erreicht ist, so wird der Wasserverbrauch die allmähliche Gewöhnung an größeren Komfort, wie Bäder, Spülaborte, Waschtische etc. sich auf obige Zahl erhöhen, was durch anderweitige Erfahrungen bestätigt wird. Gemäß Beobachtungen in vielen Städten ist die Hälfte der Hausabwässer in 9 Stunden abzuführen und berechnet sich hiernach die zu bewältigende größte Hausabwässermenge zu $\frac{120 \cdot 24}{2 \cdot 9} = 160$ l pro Kopf und Tag. Hieraus berechnet sich unter Hinzuziehung der Bevölkerungsdichtigkeit die Brauchwässermenge für die innere städtische

Bebauung zu 0,65 l pro Hektar und Sekunde, für die weite Bebauung 0,38 l pro Hektar und Sekunde.

Regenwassermenge.

Es ist für die Zweckmäßigkeit und die Kosten der Kanalisation von größter Wichtigkeit, daß die zu bewältigenden Regenwassermengen richtig bestimmt sind. Bei zu klein ausgeführten Profilen sind bei größeren Regenfällen Keller- und Straßenüberschwemmungen, bei zu großen Profilen Ablagerungen in den Kanälen, größere Bau- und Betriebskosten die sich hieraus ergebenden Mißstände. Da örtliche Feststellungen nicht vorliegen, mußte ich auf Unterlagen zurückgreifen, die sich aus den Aufzeichnungen anderer ähnlich gelegener Städte ergeben haben. Hiernach dürfte eine Regenhöhe von 45 mm anzunehmen sein, d. h. eine Regenmenge, welche das Gebiet in einer Stunde in 45 mm Höhe bedecken würde oder, was dasselbe sagt, eine auf den Hektar fallende Regenmenge von 125 l pro Sekunde. Für die Bemessung der Kanalprofile ist nun nicht nur die Menge des gefallenen Regens, sondern die wirklich zum Abfluß gelangte Wassermenge maßgebend, welche stets geringer ist als die Regenmenge.

Schlußergebnis.

Die Ausführungen dieses Gutachtens lassen sich kurz in folgenden Punkten zusammenfassen.

1. Die Untersuchung des bestehenden Kanalnetzes hat ergeben, daß dasselbe zum größten Teil bestehen bleiben kann, jedoch in baulicher Beziehung an manchen Punkten der Verbesserung bedarf, zumal dort, wo die vorhandenen Profile den abzuführenden Wassermengen nicht entsprechen.
2. Die aus der ersten Kanalisierungsperiode herrührenden Kanäle sind nach und nach durch neue Schmutzwässerkanäle zu ersetzen, während die bestehenden Kanäle nach gründlicher Reparatur als Regenkanäle benutzt werden können.
3. Für die Ausdehnung der Kanalisation ist ein durchgearbeitetes Projekt für das gesamte Entwässerungsgebiet zugrunde zu legen.
4. Es ist ein Hauptsammelkanal auszuführen, welcher das zehnfach verdünnte Brauchwasser der sämtlichen Sammler aufnimmt.
5. Die Brauchwassermengen sind durch den Hauptsammelkanal einer Kläranlage zuzuführen, welche die Abwässer soweit reinigt, daß dieselben unbedenklich der Saar übergeben werden können.
6. Es ist für die Ausführung der Hausentwässerungsanlagen ein den heutigen Ansprüchen der Hygiene entsprechendes Ortsstatut resp. eine Polizeiverordnung zu erlassen.

Auskunft vom Januar 1905.

Mit der Ausführung des Unnaschen Projektes ist 1904 begonnen worden. Der systematische Ausbau der vorhandenen Kanalisation dürfte bis 1906 fertig zu stellen sein. Sammler und Kläranlage — letztere voraussichtlich mit St. Johann und Malstatt-Burbach gemeinschaftlich — würden dann 1907 bis 1908 zur Ausführung gelangen.

Auskunft vom August 1905.

Zivilingenieur Horath-Cöln (Unna Nachfolger) ist beauftragt, das Unnasche Kanalisationsprojekt zu ergänzen. Der ergänzte Plan soll alsdann der Landespolizei zur Genehmigung unterbreitet werden.

Letztere wünscht, daß die drei Saarstädte eine gemeinschaftliche Kläranlage an der westlichen Grenze der Stadtgemeinde Malstatt-Burbach errichten. Die Stadt Saarbrücken kann diesem Wunsche nicht entsprechen, weil die Kosten sich um ca. 300000 Mk. höher stellen würden, als wenn Saarbrücken allein baut.

Der Unnasche Plan sieht mechanische Klärung vor und wird eine solche von der Stadt auch in Aussicht genommen.

Zum systematischen Ausbau des vorhandenen Kanalnetzes sind 240000 Mk. erforderlich, von welchem Betrage ca. 160000 Mk. bereits verausgabt sind.

Saargemünd, 14680 Einw. Bez. Lothringen. — Elsaß-Lothringen.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung. Außerdem besteht eine Nutzwasserleitung. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Die Stadt ist zum Teil kanalisiert. Die älteren Kanäle dienen zur Ableitung der Abwässer, auch dürfen menschliche Auswürfe in dieselben eingeführt werden; die neueren Kanäle dagegen sind nur zur Ableitung der Abwässer bestimmt, welche in die Saar gelangen. Die laufenden Ausgaben für die Kanalisation betragen jährlich 13—1500 Mk. Die Saar führt 15—20 cbm Wasser bei einer Geschwindigkeit von 0,15—0,20 m in der Sekunde. Die Bewohner der an das Kanalnetz nicht angeschlossenen Häuser sind mit der Abwässerableitung ihres Stadtteils nicht zufrieden.

Die menschlichen Auswürfe werden aus den Gruben mittels Eimer ausgehoben und erfolgt die Entleerung alle sechs Monate auf Anordnung der Besitzer. Meistens verarbeitet man die Auswürfe auf Mengedünger. Die Bewohner wünschen die Einrichtung einer städtischen Abfuhr.

Haus- und Küchenabfälle werden regelmäßig durch einen Unternehmer abgefahren und ebenfalls auf Mengedünger verarbeitet. Die Abfuhr, einschließlich derjenigen des Straßenkehrichts verursacht jährlich 3880 Mk. Kosten.

Krkhs.-Lex. 1900.

Neukanalisation wurde 1898 in den Hauptstraßen durchgeführt und ein Hauptsammelkanal von undurchlässigen Zementröhren angelegt, der am Schlachthause in die Saar mündet. Die Fäkalien gelangen teilweise in die Kanäle, teilweise besteht Tonnen- und Grubensystem.

Auskunft vom Dezember 1904.

Die Stadt liegt auf beiden Ufern der Saar, wodurch eine Haupttrennung der Kanalisation in eine rechts- und linksseitige bedingt ist.

Die rechtsseitige Kanalisation, deren Gebiet im Norden durch die Blies und im Westen durch die Saar begrenzt ist, wird in zwei Hauptsysteme getrennt. Die Sammler dieser beiden Systeme laufen parallel mit beiden Flüssen und vereinigen sich in der verlängerten Rothstraße in dem Hauptsammler, welcher sein Wasser nach der Blies abgibt.

Zur Entlastung des mit der Saar parallel laufenden Sammlers in der Kreuzung Neunkircher-Straße—Rothstraße wird ein Notauslaß eingebaut. Ebenso ist beim Vereinigungspunkte der beiden Sammler ein Notauslaß vorgesehen, welcher jedoch erst später eingebaut wird. Für diese beiden Notauslässe werden alte vorhandene Kanäle, welche nach der Saar führen und sich noch in gutem Zustande befinden, benutzt. Von diesen beiden Systemen ist bereits ein Drittel der Kanäle ausgeführt.

Die linksseitige Kanalisation wird im Norden und Osten von der Saar, im Süden und Westen von steil abfallenden Hängen begrenzt und

wird in drei Hauptsysteme getrennt. Der Sammler von System I läuft parallel mit der Saar und vereinigt sich mit den Sammlern von System II und III in dem Hauptsammler am Schlachthausplatz, welcher dortselbst in die Saar mündet. Zur Entlastung der Sammler der Systeme I und II sind drei Notauslässe vorgesehen, von denen bereits zwei ausgeführt sind. Zwei Drittel der Kanäle von System I und ein Drittel von System II sind bis jetzt ausgeführt. System III gelangt jetzt zur Ausführung.

Die Höhenlage des Sammlers in System I ist für die Steinbacher Straße unter der Erwägung festgelegt, daß derselbe späterhin aus dem Saarkohlenkanal bei Steinbach gespült und eine gute Kellerentwässerung erreicht werden kann. Hauptsächlich wurde die Höhenlage der Kanäle unter der Berücksichtigung einer guten Kellerentwässerung festgelegt.

Zur Entwässerung der Straßenoberflächen sind Straßensinkkasten, System Geiger, eingebaut, deren Reinigung für gewöhnlich in Zwischenräumen von zwei Monaten erfolgt.

Zur Spülung der Kanäle sind in gewissen Strecken Revisionsschächte als Spülschacht ausgebildet und erhalten dieselben ihr Wasser von der städtischen Wasserleitung. Die Spülung erfolgt nach Bedarf.

Zur Entlüftung sind Regenabfallrohre ohne Geruchverschluß an den Kanal angeschlossen.

Die beiden Hauptsammler erhalten später an ihrer Einmündungsstelle in den Vorfluter einen Schacht, in welchen zwei Leitungen abzweigen, von denen die eine in der Flußsohle bis zum Stromstrich geführt ist, um eine intensive Mischung der Kanalwässer mit dem Flußwasser zu erzielen. Die andere Leitung, im Profil des Hauptsammlers, führt mit dessen Gefälle weiter und tritt nur bei Niederschlägen in Funktion.

Bei der Berechnung der von den Kanälen abzuführenden Wassermenge ist eine größte stündliche Regenhöhe von 45 mm angenommen, was einer Regenmenge von 125 Sekl. pro Hektar entspricht.

Unter Berücksichtigung aller Einflüsse ist die größte Abflußmenge

$$A = R \cdot F \; \alpha \cdot \beta,$$

wenn R die größte sekundliche Regenmenge pro Hektar in Litern = 125 l ist, F die Größe der Fläche in Hektar, α den der Dichte der Bebauung entsprechenden Abflußkoeffizienten, β den dem Geländegefälle entsprechenden Verzögerungskoeffizienten bedeutet.

Für α ist die Bewertung nach Baumeister angenommen.

Für den Verzögerungskoeffizienten ist angenommen:

$$\beta_1 = \frac{1}{\sqrt[6]{F}} \text{ bei stärkster Steigung,}$$

$$\beta_2 = \frac{1}{\sqrt[5]{F}} \text{ bei stark geneigter Fläche,}$$

$$\beta_3 = \frac{1}{\sqrt[4]{F}} \text{ bei mäßig " "}$$

Das Gebrauchswasser ist dabei unberücksichtigt geblieben, wurde jedoch bei der Berechnung der Notauslässe zu rund 2,00 l als Maximalabfluß pro Hektar und Sekunde angenommen.

Das Verdünnungsverhältnis der Schmutzwässer, bei welchem die Notauslässe in Funktion treten müssen, ist von der Wasserbauverwaltung als ein fünffaches vorgeschrieben worden.

Die Berechnung der Rohrlichtweiten ist nach der Grundformel $v = k\sqrt{R \cdot J}$ ausgeführt.

Der Koeffizient k ist nach der Kutterschen Formel berechnet.

Zur Reinigung der Schmutzwässer sind für später zwei Kläranlagen in Aussicht genommen.

Saarlouis, 8200 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Trier.

Wasserversorgung. Öffentliche Brunnen werden durch Quellwasser gespeist, das aus 4 km Entfernung mit natürlichem Gefälle zufließt. Seit 1896 besteht ein zentrales Wasserwerk, dessen Wasser durch einen Stollen im Buntsandstein erschlossen ist, (*Grahn.*)

Ges.-Wesen Preußen. 1895/97.

In Saarlouis werden die Schmutzwässer der Stadt in den von einer „Rünette" durchzogenen Hauptfestungsgraben geleitet, was grobe Übelstände im Gefolge hatte. Die Genehmigung zur Kanalisation und Abführung der Abwässer ohne Fäkalien durch die in einen Sammelkanal umgewandelte Rünette in die Saar ist neuerdigns erteilt. Das Schlachthaus und die Artilleriekaserne entwässern gleichfalls in die Saar.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Entwässerung geschieht oberirdisch durch die Straßenrinnen, zum Teil direkt in die Saar. Die Abfuhr des Latrineninhaltes erfolgt auf städtische Kosten durch die pneumatische Methode in geschlossenen Fässern.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die bisherige Entwässerung der Stadt erfolgte oberirdisch durch die Straßenrinnen, welche die Abwässer aus verschiedenen Punkten des Stadtumfanges der Rünette des Festungsgrabens zuführten.

Augenblicklich ist man jedoch mit der Anlage der Kanalisation beschäftigt. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen, sowie der Oberflächengestaltung und Lage der Stadt wurde das Fächersystem gewählt. Dem Kanal werden alle atmosphärischen Niederschläge, sowie die Haushalts- und Gewerbewässer zugeführt. Die Zuleitung der Fäkalien ist nicht gestattet. Fertig ausgebaut ist der neustädtische Hauptsammelkanal mit seinen Zweigleitungen, sodann eine größere Anzahl Kanäle der Altstadt, und der Hauptauslaß in die Saar, samt der Hochwasserabschlußvorrichtung einschließlich Pumpenstation und Sandfang.

Das städtische Hospital entwässert in den städtischen Kanal. Die Fäkalien werden in Gruben aufbewahrt und von Zeit zu Zeit auf pneumatische Methode in verschlossenen Fässern abgefahren. Augenblicklich ist man mit einem durchgreifenden Umbau des Krankenhauses beschäftigt.

Bad **St. Blasien,** Stadt, 1371 Einw. **Großherzogt. Baden.**
Bez. Konstanz.

Quellwasserleitung seit 1881.

Auszug aus einem Gutachten der Großherzogl. Kulturinspektion Waldshut über die Entwässerung des Ortes St. Blasien vom Februar 1896.

Der Scheidung entsprechend, welche die Stadt durch die Alb erfährt, wird die Kanalisation aus zwei Hauptsträngen bestehen, von denen derjenige auf der linken Seite der Alb am nordwestlichen Ende von

St. Blasien beginnt, während der rechtsseitige beim neuen Schlachthause seinen Anfang nimmt.

Während die Kanalisation auf der linken Seite der Alb, entsprechend der Gestaltung des Ortes, lediglich aus einem Strang besteht, ist bei derjenigen auf der rechten Seite neben dem vom Schlachthause herunter kommenden Hauptstrange noch ein zweiter anzulegen, der an der Süd- und Westseite des ehemaligen Klostergebäudes herum führt und sich mit dem Hauptstrange in der Nähe des Amthauses bezw. der Apotheke verbindet. Außerdem ist ein kürzerer Seitenstrang hinter dem Gebäude des Domänenamtes vorgesehen.

Der von der Vereinigung des rechts- und linksseitigen Hauptstranges an weitergehende Kanal wird der Hauptstraße bezw. der Alb entlang geführt.

Die Abwässer sollen da eingeleitet werden, von wo ab sie rasch und in möglichster Verdünnung mit fortgenommen werden können. Eine solche Gelegenheit ist jedoch bei wasserarmer Zeit nicht in der Alb, wohl aber in dem Gewerbekanal geboten, der vom sogenannten Hirschwehr nach dem linken Ufer abgeht und bis zu dem Krafftschen Elektrizitätswerke geführt ist. In diesem Gewerbekanal ist nicht allein das sämtliche Wasser, welches die Alb in trockenen Perioden führt, zusammengefaßt, sondern es verlangt auch in dem verhältnismäßig kleinen Querschnitt desselben eine weit größere Geschwindigkeit, als die gleiche Wassermenge in dem Albbette einnehmen würde.

Die Tiefe der Kanalstränge wurde im allgemeinen so gewählt, daß es möglich ist, die sämtlichen Keller der Stadt durch die neue Kanalisation zu entwässern.

Beim Schlachthause war die Tiefe der dortigen Sammelgrube für den oberen Anfang des rechtsseitigen Hauptstranges maßgebend, während für den weiteren Verlauf des letzteren in der Straße von Todtmoos eine Tiefe von durchschnittlich 1,70 m angenommen ist.

Es mag hier noch beigefügt werden, daß die neuen Kanäle durchweg tiefer als die Rohrstränge der Wasserleitung zu liegen kommen und eine Behinderung der einen durch die andere Anlage demnach ausgeschlossen bleiben wird.

Das Einzugsgebiet erstreckt sich auf die sämtlichen Gebäude und Hofraiten vom Hirschwehr aufwärts mit Ausnahme des Spinnnereianwesens und des östlichen Teils vom alten Klostergebäude.

Die an diese Anwesen grenzenden oder zwischen denselben gelegenen Grundstücke sind entweder als Wald, Wiesen oder Garten angebaut und bedürfen hiernach keiner besonderen Entwässerung.

Die von der Kanalisation aufzunehmende Regenmenge wurde durchweg zu 100 l in der Sekunde für das Hektar des Niederschlagsgebietes angenommen.

Für den beim Hirschwehr ausmündenden Sammelstrang ist eine Durchflußmenge von 147 l in Rechnung zu ziehen.

Als kleinste Lichtweite der Kanalstränge wurde eine solche von 20 cm angenommen.

Für Spülung der Kanäle ist überall reichlich gesorgt.

Was die in den verschiedenen Anwesen zum Zwecke der Ableitung des Schmutz- und Brauchwassers, des Regenwassers und — wenn tunlich — der Fäkalien zu treffende Einrichtung anlangt, so muß der hierzu nötige Plan von Fall zu Fall festgesetzt werden. Für sämtliche Hausanschlüsse gilt jedoch allgemein, daß die Ableitungen, welche

aus dem Innern der Gebäude hervorgehen — also diejenigen aus Keller, Küche, Waschküche, Baderäumen, Aborten etc. — mit leicht zugänglichen Wasserverschlüssen versehen werden müssen, während die Regenrohre und Hofabwasserleitungen solche Verschlüsse entbehren können. In die zur Aufnahme des Abwassers aus den Hofräumen bestimmten Sturzlöcher sind Sinkkasten einzusetzen, um die vom Wasser mitgebrachten Sinkstoffe aufzunehmen und von der Kanalisation fernzuhalten.

St. Ingbert, Stadt, 14900 Einw. — Bayern.
Reg.-Bez. Pfalz.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Außer einer ausgedehnten Wasserleitung sind mehrere Pump- und laufende Brunnen (Quellwasser) vorhanden, so daß die Trinkwasserverhältnisse als sehr gut bezeichnet werden können. Ackerbau findet in meist nur kleinen Betrieben statt.

Die Abwässer beseitigt man zunächst in der Weise, daß man dieselben in Gruben einleitet, welche gleichzeitig zur Aufnahme und Ansammlung der menschlichen Auswürfe dienen. Diese Gruben, zum größten Teil in Stein gemauert, bilden die Regel; vereinzelt sind Aborte mit Wasserspülung vorhanden. Die Entleerung der Gruben geschieht nach Bedarf und Gutdünken in der Regel im Frühjahr und Herbst; ihr Inhalt wird auf den Äckern und Gärten als Dünger verwertet. Vereinzelt wird der Grubeninhalt auch mit den Haus- und Küchenabfällen zusammen auf Mengedünger verarbeitet.

Die Reinigung der Straßen ist Sache der Hauseigentümer.

Auskunft vom August 1905.

Es soll demnächst zur Projektierung einer Kanalisationsanlage geschritten werden, um zunächst die erforderlichen Fesstellungen über die Kostenfrage zu machen.

St. Johann, 23700 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Trier.

Wasserversorgung seit 1893 durch zentrale Quellwasserleitung, die aus den Rentrischen Quellen bei St. Ingbert gespeist wird. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

In den 70er Jahren bestand zur Entwässerung der Stadt noch ein offenes Grabensystem. Seitdem war man bemüht, dasselbe in ein zum Teil gemauertes, zum Teil zementiertes (Monier) Kanalsystem umzuwandeln; diese Umwandlung ist jetzt etwa bis zur Hälfte durchgeführt. In den letzten Jahren wurden dafür jährlich etwa 50000 Mk. ausgegeben. Abfluß der Kanalwässer nach der Saar. Wo Kanalisation vorhanden, werden Fäkalien durch Wasserspülung dorthin entleert; für die übrigen Häuser bestehen Gruben, die durch Auspumpen entleert werden (Abfuhr in geschlossenen eisernen Kesseln).

Auskunft vom Januar 1905.

Die Stadt St. Johann liegt am rechten Ufer der Saar, gegenüber von Saarbrücken, in einem langgestreckten Tal und zeigt eine Ausdehnung von etwa 3 km in dieser Richtung.

Das Terrain liegt im allgemeinen ziemlich flach und steigt erst im Hinterland, ca. $1^1/_2$ km von der Saar entfernt, kräftiger an.

Die Einwohnerzahl beträgt zurzeit ca. 23700 auf einer bebauten Fläche von etwa 95 ha.

Die Stadt wird im Westen vom Sulzbach durchschnitten. Dieser bildet zurzeit nicht nur den Rezipienten für einen großen Teil der Ab-

wässer St. Johanns, sondern es dient derselbe auch in seinem ganzen, durch stark bevölkerte Ortschaften fließenden Oberlaufe zur Aufnahme der Gebrauchswässer aus den anliegenden Ortschaften. Besondere Verunreinigung des genannten Baches wird durch die Kohlenwäschen der dem Fiskus gehörigen Gruben hervorgerufen, so daß das Wasser von Kohlenschlamm ganz schwarz aussieht und starke Ablagerungen bildet. Soweit der Sulzbach bebaute Teile St. Johanns durchfließt, ist derselbe überwölbt.

Die sonst vorhandenen offenen Gräben dienen, mit Ausnahme des ca. 150 m langen untersten Teiles des „Gerbergrabens", an den noch einzelne Häuser angeschlossen sind, nur zur Ableitung von Meteorwasser.

Die vorhandenen Kanäle entstammen im allgemeinen zwei Bauperioden; einer älteren bis 1885 und einer neueren.

Einer der ältesten Kanäle, zurzeit noch der Hauptkanal der ungefähr 7,0 ha umfassenden Altstadt, ist derjenige, welcher nach der Entfestigung der Stadt durch Einfassung des alten Stadtgrabens mittels Seitenmauern und Abdecken mit Platten oder mit Gewölbe entstanden ist.

Ein anderer Teil der alten Kanäle ist hervorgegangen durch Umbau der Chausseegräben in den alten Provinziallandstraßen zu Kanälen, doch ist nur noch ein verschwindend kleiner Teil dieser Kanäle im Betrieb.

Die gemauerten Kanäle entstammen alle der älteren Periode, haben rechteckigen Querschnitt mit konkaver Sohle und sind alle begehbar. Die Tonrohre der älteren Bauzeit (Altstadt) sind unglasiert und liegen sehr flach, bis höchstens 1,5 m unter Straße.

Der Stadtgraben, welcher innerhalb der Baublocks liegt, ist vielfach überbaut; die Aborte der aufstehenden Häuser wurden früher direkt auf denselben gesetzt. Wo solche Zustände zur Kenntnis der Sanitätspolizei gelangten, wurde auf Beseitigung des Übels ganz energisch hingewirkt.

Die älteren Gebäude sind zumeist mit Gruben versehen, welche durch Auspumpen entleert werden. Die Abfuhr des Grubeninhaltes geschieht in eisernen, geschlossenen Tonnenwagen.

Seit etwa 5 Jahren ist es gestattet, die flüssigen Abortstoffe in die Kanäle einzuleiten, nachdem die Fäkalien durch Doppelgruben geleitet werden, bei denen die Ableitung von der hinteren in die vordere Kammer und von da in den Kanal durch Krümmerrohre erfolgt, so daß die Schwimm- und Sinkstoffe zurückbleiben.

Soweit das Stadtgebiet bebaut ist, sind in allen Straßen auch Kanäle vorhanden; nur einzelne ganz abseits stehende Gebäude können nicht an die Kanäle angeschlossen werden.

Zurzeit bestehen in St. Johann an Kanälen 10,38 km Tonrohrkanal im Profil 25—55 cm (kleinstes Profil bei Neubauten 30 cm), 2,53 km runder Monierkanal im Profil 40—60 cm ø; desgleichen 2,40 km in Eiform, Profil 40/60—90/135 cm; 1,64 km gemauerter Kanal (begehbar); 1,150 km alter Stadtgraben und 0,40 km Betonrohre mit Tonschaleneinlage, im ganzen 18,50 km Kanal.

Aufgewendet wurden in den letzten 7 Jahren für Kanalisation rund 160 000 Mk.

Geplant ist, und mit den Vorarbeiten dazu schon begonnen, für St. Johann in Verbindung mit den beiden Nachbarstädten Saarbrücken und Malstatt-Burbach oder mit einer derselben eine Kläranlage zu bauen. Diese Kläranlage wird voraussichtlich unterhalb der Stadt Malstatt-Burbach (saarabwärts) angelegt werden.

Dazu ist es notwendig, hier einen Sammelkanal herzustellen, der die vorhandenen Einzelentwässerungssysteme der Stadt St. Johann aufnimmt, welche jetzt ihre Abwässer der Saar direkt oder durch Benutzung des Sulzbaches indirekt zuführen.

Schlachthof.

Die Reinigung der Schlachthofabwässer geschieht durch eine mechanische Kläranlage. Die vorher in Sinkkästen vorgeklärten Abwässer gelangen in ein System von Kammern, welche grundwasserdicht sind und die festen Bestandteile am Boden zurückbehalten. Als Filtermaterial dient Torfmull. Die Kammern sind offen, um dem Sauerstoff der Luft freien Zutritt zu gewähren. Die ganze Anlage wird außerdem mit Chlorkalk reichlich desinfiziert und desodoriert. Das schließlich abfließende Wasser geht in die städtische Kanalisation.

Krankenhaus der evangelischen Gemeinde in St. Johann.

Der Bau der Kläranlage wurde im März 1904 nach einem Entwurfe des Architekten K. Brugger begonnen und von demselben auch ausgeführt.

Der Anlage werden nur die Fäkalstoffe aus den Abortanlagen und das Abwasser aus den Operationsräumen übergeben. Die Menge der täglichen Abwässer ist auf 20 cbm zu bemessen.

Nach Passieren der Fäkalstoffe durch einen Rechen gelangt das Abwasser zu je zwei Klärbrunnen durch Rohrstücke, welche über der Sohle ausmünden. Das Abwasser steigt in die Höhe mit einer Geschwindigkeit von 0,2 mm bei Benutzung zweier Brunnen. Das ablaufende Wasser wird mittels Chlorkalk, welcher im Desinfektionsbehälter vorhanden ist, desinfiziert.

Vorkammer und Rechen werden zweimal in der Woche gereinigt.

Schiltigheim, 10 745 Einw. — Elsaß-Lothringen.

Reg.-Bez. Unterelsaß.

Auskunft aus 1903.

Die Stadt ist nur teilweile kanalisiert. und zwar ungefähr drei Viertel der Fläche, d. h. von 800 ha etwa 600 ha; ca. 80 Eigentümer mit etwa 320 Familien haben Anschluß an die Kanalisation.

Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle.

Das Kanalwasser wird direkt eingelassen in die Ill; abgesehen von den normalen Schlammfängen sind Einrichtungen zur Unschädlichmachung nicht vorhanden. Die Ill mündet etwa 7 km unterhalb der Einmündungsstelle in den Rhein. Sie ist schon oberhalb durch die Abwässer der Stadt Straßburg usw. stark verunreinigt.

Ein Reinigungsverfahren ist nicht in Anwendung.

Schorndorf, 5737 Einw. — Württemberg.

Jagstkreis.

Grundwasserleitung mit natürlichem Gefälle. (*Grahn.*)

Krkhs-Lex. 1900.

Kanalnetz vorhanden.

Auskunft des Stadtschultheißenamtes Schorndorf vom November 1904.

Die Kanalisation in Schorndorf ist in der Hauptsache nach einem Projekt des Herrn Oberbaurats Ehmann in Stuttgart in den Jahren 1896 bis heute zum größten Teil ausgeführt worden.

Die Stadt hat zwei Sammelkanäle. Der eine tiefere für den tiefer gelegenen Stadtteil besteht in einer steinernen begehbaren Dohle, welche zugleich die Entwässerungsdohle für die Bahnhofsanlage darstellt und welche von der Bahnverwaltung seinerzeit ausgeführt wurde.

Das Anschlußnetz an diesen Kanal ist noch nicht vollständig ausgebaut.

Der andere Sammelkanal liegt in der Hauptstraße; er nimmt Zuleitungen des oberen und teilweise des mittleren Stadtteils auf. Kurz vor der Einmündung des Abwassers in den Remsfluß vereinigen sich die beiden Sammelkanäle zu einem einzigen Kanal, welcher Eiform und eine lichte Öffnung von 1,80/1,60 m hat.

Beide Sammelkanäle sind für den Abwasseranfall sehr reichlich dimensioniert und haben starke Sohlengefälle, 0,50 bis 2 Proz. mit Ausnahme des Hauptsammelkanals, welcher 0,26 Proz. Gefälle hat.

Bei der Dimensionierung der Kanäle war der Regenwasseranfall von dem bedeutenden Niederschlagsgebiet maßgebend und namentlich auch der rasche Anfall von dem ziemlich steilen Gelände des Schurwaldhanges.

Die Ausführung des Hauptkanals geschah in Klinkermauerwerk und Portlandzementbeton, im obersten Teil aus Zementröhren in Ei- und Kreisform.

Alle Seitenkanäle sind mit Portlandzementröhren hergestellt, deren Sohlengefälle im Minimum 0,8 Proz. beträgt. Die Maximalgefälle sind 3 bis 4 Proz. Die Lichtweiten der Seitenkanäle sind 35 bis 50 cm.

Am höchsten gelegen ist der Sammelkanal in der Hauptstraße. Letzterer ist ein Spülkanal mit Stauvorrichtungen in Schächten, so daß im Zwischengebiet der Sammelkanäle die Seitenkanäle, hauptsächlich diejenigen mit geringem Gefälle, durchgespült werden können.

Als Spülwasser wird das reine Wasser des Aichenbaches (Feuersee) verwendet, dessen Zuleitung zum Spülkanal am oberen Ende ermöglicht ist. Steinzeugröhren wurden nicht verwendet, da keine säurehaltigen Gewässer anfallen. Das Straßenwasser und die Gebäudeabwässer fallen in den Straßeneinlaufschächten (Schlammschächten) an und werden von hier aus zum Hauptkanal geführt.

Bei der engen Bauweise der alten Stadt, wo regelmäßig zwischen den einzelnen Gebäuden bloß schmale Gänge, sogenannte Winkel, vorhanden sind, in welche sich das Gebäudeabwasser ergießt, war es in den wenigsten Fällen möglich, die Abwasserröhren direkt in die durchschnittlich 20 cm weiten Hauskanäle einzuführen, sondern es läuft das Abwasser im Winkel zu runden Schächten am vorderen bezw. hinteren Winkelende, von wo aus die Abwässerdohlen auf die nächsten Straßeneinfallschächte zuführen. Die Straßeneinfallschächte sind 0,60/0,80 m lichtweit und werden von Zeit zu Zeit, etwa alle vier Wochen, gereinigt.

Die Dachabwässer sind möglichst an diese Abwässerdohlen angeschlossen, um die Spülung letzterer zu vervollkommnen und um die Dachabfallröhren als Ventilationen heranzuziehen.

Die Kosten der Abwasserkanäle bis zu den Straßeneinfallschächten tragen die Gebäudebesitzer, das übrige ist Sache der Stadt. Abwasserreinigungen (durch Kläranlagen) sind nicht vorhanden, derartige Einrichtungen wurden durch die angeführten Spüleinrichtungen der Kanäle und durch die bedeutenden Gefälle derselben, hauptsächlich aber dadurch überflüssig, daß keine Jauche und dergleichen (Pissoirs) in die Kanäle eingeführt werden.

Die Gesamtkosten der Kanalisation betragen nach dem Kostenanschlag zusammen 165 800 Mk.

Schwäbisch-Hall, 9225 Einw. **Württemberg.**

Quellwasserleitung.

Auskunft vom Februar 1905.

Die Stadt Hall liegt mit günstigem Gefälle zu beiden Seiten des Kocherflusses und hat nur einfache Abwasserableitungskanäle, welche teils gemauert, teils in Zementröhren ausgeführt sind. An eine andere Kanalisation soll in möglichster Bälde gegangen werden.

Für Aborte besteht das Grubensystem. Dieselben stehen mit der Kanalisation in keiner Verbindung.

U. St. **Schweinfurt,** 15 302 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Unterfranken.

Wasserversorgung seit 1890, dem Grundwasser entnommen. (Kkhs.-Lex. 00.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Von etwa 42 Landwirten werden ungefähr 1500 ha Ackerland und Wiesen, sowie 99 ha Weinberge bewirtschaftet.

Die Stadt ist kanalisiert. Die Kanäle dienen zur Ableitung der Abwässer, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, in den Main, welcher beim geringsten Wasserstande eine Wassermenge von 28 cbm, bei Mittelwasser 56 cbm führt. Das mittlere Gefälle des Obermains beträgt 0,50 m auf den Kilometer. Die einmaligen Kosten der Kanalisation beliefen sich auf 200 000 Mk.; während die laufenden Kosten jährlich 1600—1800 Mk. betragen.

Im allgemeinen sind gewöhnliche Abortgruben als Ansammlungsort der menschlichen Auswürfe vorhanden; in ungefähr 100 Häusern bestehen Aborte mit Wasserspülung. Die Abfuhr des dicken Teils der Auswürfe erfolgt durch Landwirte, welche für die zweispännige Fuhre 3—5 Mk. bezahlen. Die Jauche wird mittels des städtischen Latrinenreinigungswagens entfernt. Für die Entleerung einer Grube (12 hl Inhalt) sind bei Überlassung der Auswürfe 1,50 Mk., für Gruben mit größerem Inhalt für das Faß (12 hl) 1,25 Mk., bei Selbstverwendung der ausgehobenen Auswürfe 2,50 bezw. 2 Mk., bei Abfuhr von drei und mehr Fässern 1,50 Mk. zu entrichten. Läßt ein Hauseigentümer mehrere ihm gehörige Gruben entleeren, so wird der Satz von 1,50 Mk. für ein 12-Hektoliterfaß berechnet. Die ausgehobenen Auswürfe werden im Winter auf die der Stadt gehörenden Wiesen gebracht, in der übrigen Jahreszeit in 10 große Gruben, welche vor der Stadt angelegt sind. In denselben werden sie mit Kehricht usw. auf Mengedünger verarbeitet. Torfmull wird in 50 km Entfernung gewonnen.

Schwelm, 18 005 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung seit 1876 aus zwei Stollen, welche 1200 m in die Grauwacke und in den grauen Sandstein getrieben sind. (Grahn.)

Vogel, Verw. der städt. Abfallstoffe 1896.

Für die Abfuhr der menschlichen Auswürfe sorgt ein jeder nach eigenem Ermessen. Dieselben werden zum Teil in größeren Gruben angesammelt und finden als Düngemittel Verwendung. Aus den städtischen Gebäuden findet die Abfuhr durch einen Unternehmer statt, welcher an die Stadt jährlich 50 Mk. zahlt und die Auswürfe zu seinem Nutzen verwendet. Torfmull wird nur vereinzelt in die Gruben eingestreut.

Krkhs-Lex. 1900.

Kanalisation besteht seit etwa 10 Jahren. Spülklosetts sind angeschlossen. Die Kanalwässer gelangen auf Rieselwiesen, in geringeren Mengen auch ohne Vorbehandlung in den Schwelmfluß.



Auskunft vom September 1904.

Nach dem im Jahre 1886 durch den Geheimrat Stübben-Köln aufgestellten Kanalisationsplan wird Schwelm seit 1890 entwässert. Das Kanalnetz hat gegenwärtig eine Länge von ca. 10 km. Die Abwässer werden teils auf Rieselwiesen, teils in den Schwelmebach geführt. Um die Sinkstoffe zum Absetzen zu bringen, sind in Entfernungen von je 60 bis 70 m Sinkkasten eingebaut und vor dem Abfluß in die Schwelme ist außerdem noch ein Klärbassin angelegt. Die Schwelme hat ein Gefälle von 1:120 und ist 1 bis 2 m breit, 0,20 bis 1 m tief. Gespült werden die Kanäle aus der städtischen Wasserleitung. Aborte sind auf Widerruf angeschlossen.

Die städtischen Entwässerungsanlagen führen die Abwässer durch drei Ausmündungen ab, eine an der Wilhelmstraße, eine an der Hattinger Straße und die dritte an den Boellingschen Wiesen. An den erstgenannten beiden Ausläufen findet keine Klärung statt, das Abwasser des dritten Auslaufs wird geklärt durch Berieselung der Boellingschen Wiesen. Es schweben Verhandlungen wegen Zusammenführung des ganzen Kanalwassers an eine Mündung, und zwar an den Auslauf Hattinger Straße, woselbst die Erbauung einer biologischen Abwässerreinigungsanstalt geplant ist.

Die Kosten für Anlage der städtischen Kanalisation stellen sich auf 619000 Mk. Hierbei sind die Aufwendungen für den weiteren Ausbau des Kanalnetzes und die Reinigungsanstalt nicht inbegriffen.

Für die Benutzung der Kanalisation sind jährliche Gebühren zu entrichten, deren Erhebung durch die Ordnung vom 29. Oktober 1902 geregelt ist.

Schwerte, 13144 Einw. Reg.-Bez. Arnsberg. **Preußen.**

Wasserversorgung aus dem Dortmunder Wasserwerk. (*Grahn.*)

Auskunft vom Oktober 1904.

Im Frühjahr 1904 beauftragte die Stadt die Firma Wilhelm Bruch, Berlin, ein ausführliches Projekt für die Entwässerung der Stadt aufzustellen. Das daraufhin ausgearbeitete Projekt wurde sodann der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung zu Berlin vorgelegt, welche dasselbe, abgesehen von unwesentlichen Abweichungen zur Ausführung vorschlug. Nachdem die städtischen Vertretungen zu den Änderungen Stellung genommen haben, wird das Projekt der Königl. Regierung vorgelegt. Danach soll Schwerte eine Trennkanalisation mit getrennter Ableitung der Schmutzwässer und der Meteorwässer erhalten, nur ein kleiner, mit bereits vorhandenen Kanälen ausgebauter Stadtteil soll als Schwemmkanalisationsgebiet beibehalten werden. Die Niederschlagswässer werden direkt in die Ruhr bezw. einen in diese einmündenden Mühlgraben geleitet, während die Abwässer aus dem Schmutzwassersystem in einer biologischen Kläranlage mit doppelter Oxydationsstufe und intermittierendem Betriebe behandelt werden, nachdem sie in Absitzbehältern durch Sedimentierung mechanisch vorgereinigt sind. Die Abwässer aus den niedrig gelegenen Stadtteilen werden durch eine Pumpstation auf die Kläranlage gehoben, während der höher gelegene Stadtteil direkt mit natürlichem Gefälle in die Kläranlage entwässert. Die gereinigten Abwässer sollen in die Ruhr abgelassen werden.

Seckenheim, 8524 Einw. **Baden.**
Amtsbezirk Mannheim.

Wasserversorgung?

Hydrodekt 1902, Nr. 16, S. 194.

Die Gemeinde Seckenheim bei Mannheim beabsichtigt, die sogenannte Rheinau durch Entwässerung von allen Niederschlags-, Schmutz- und Fabrikwässern, sowie den Abortentleerungen zu befreien, indem diese Wasser durch einen Kanal bis in die Nähe des Rheins geführt und dort einer Kläranlage mittels Bodenfiltration nach dem System Dünkelberg oder mittels mechanischen Klärverfahrens gereinigt werden sollen, bevor sie in den Rhein abgelassen werden sollen. Die täglich abzuführende Wassermenge ist zu 3000 cbm angenommen. Dabei ist angenommen, daß die durch Regenwasser auf die doppelte Menge verdünnte Schmutzwassermenge noch zur Klärung gelangt, während das übrige Wasser durch Regenüberfälle und mit der Umgehung der Kläranlage unmittelbar dem Rheine zufließen soll.

Nach dem System Dünkelberg sollen die Schmutzwässer in Staubecken mit je 1 qm Bodenfläche auf 1 cbm tägliches Schmutzwasser versickern nach einer unter dem Becken liegenden Drainageleiteng, welche die beim Absickern sich reinigenden Schmutzwässer sammelt und mittels eines Kanales dem Rheine zuführt. Die mechanische Reinigung, die angewendet werden soll, wenn die Bodenfiltration außer Betracht kommt, soll in Absitzbecken bewirkt werden, in welchen die Schmutzwässer mit 2,2 mm Durchflußgeschwindigkeit eine Aufenthaltsdauer von 4½ Stunden haben sollen. Diese Anlage würde 15 km oberhalb der Einmündungsstelle der Mannheimer Abwässer in den Rhein zu liegen kommen. Gegen diese beabsichtigte neue Verunreinigung des Rheines hat nun die Stadt Worms protestiert, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Einführung der Abwässer aus den chemischen Fabriken, deren Einleitung in den Hafen von Rheinau bisher schon die unangenehmsten Erscheinungen gezeitigt hat, sowie der Abortentleerungen aus einem voraussichtlich ständig wachsenden großen Wohn- und Industriebezirk in den Rhein, mit Klärung nach Systemen, die sich bis jetzt in keiner Hinsicht bewährt haben, ist als eine schwere Verunreinigung des Rheinstromes anzusehen, welche die Stadt Worms mit Gefahren für ihre Wasserversorgung aufs ernsteste bedroht.

2. Die beiden in Vorschlag gebrachten Systeme der Abwässerreinigung erfüllen auch nicht im allergeringsten Maße die zu stellenden Anforderungen.

Gegen das System Dünkelberg sind sowohl in dem Gutachten des Bezirksarztes, wie auch in dem der Rheinbauinspektion die schwersten Bedenken geltend gemacht, und es steht zu erwarten, daß die ganze Anlage schon in kurzer Zeit versagen und die Abwässer völlig ungeklärt in den Rhein ablaufen würden. Für die mechanische Reinigung durch Klärbecken sieht der Entwurf zwar eine Durchflußgeschwindigkeit von 2,2 mm vor bei 4½ stündigem Aufenthalte der Schmutzwässer im Becken, allein es erscheint ganz ausgeschlossen, daß die schädlichen Wirkungen, welche den säurehaltigen und alkalischen Abwässern aus den chemischen Fabriken anhaften, durch einfaches Absetzen beseitigt werden können, und es steht sonach zu erwarten, daß die von den Klärbecken erhoffte Wirkung völlig ausbleibt. Die Möglichkeit einer weniger bedenklichen Kläreinrichtung ist ohne übermäßige Mehraufwendungen geboten durch Anwendung chemischer Zuschläge zur Unschädlichmachung aller irgendwie gefährlichen Abwässer oder durch Reinigung mittels Rieselfeldern, wozu geeignete und ausreichende Waldungen in der Nähe von Rheinau zur Verfügung stehen und die sich ohne große Schwierigkeiten zu Rieselfeldern einrichten lassen.

Auskunft vom Oktober 1904.

Das von der Firma Philipp Holzmann & Ko. in Frankfurt gefertigte Projekt liegt zurzeit noch dem Großherzogl. Bezirksamt Mannheim zur Genehmigung vor.

Auskunft vom August 1905.

Das 1902 eingereichte Projekt hat durch die Ausführung einer Kanalleitung lediglich für Fabrikabwässer, welcher sich die bedeutendsten Fabrikationszweige anschlossen, die Notwendigkeit einer Umarbeitung erfahren. Die Absicht, die gesamte Rheinaukanalisation an die Mannheimer Kanalisation anzuschließen, scheiterte an der ab-

lehnenden Haltung der Mannheimer Stadtverwaltung. Es ist nun beabsichtigt, die wenigen noch fehlenden Kanalstrecken zu bauen und unter Benützung des Pumpwerks an der Altripper Fähre, dessen Kläranlagen vorher noch vervollständigt werden, die Weiterleitung der Abwässer in den Rhein zu bewirken.

Zurzeit sind Verhandlungen wegen Erwerb dieses noch im Eigentum der Rheinau-Gesellschaft stehenden Pumpwerks im Gange, auch wird das Projekt von 1902 nach den obigen Ausführungen ergänzt, worauf dann das baupolizeiliche Genehmigungsverfahren seinen Fortgang nehmen kann.

Siegburg, 14 531 Einw. Reg.-Bez. Cöln. **Preußen.**

Wasserversorgung durch Grundwasser mit Pumpstation. (*Grahn.*)

Ges.-Wesen Preußen 1895/1897.

Der Kreisstadt Siegburg (Cöln) ist im Aufsichtswege aufgegeben worden, ein Kanalisationsprojekt vorzulegen. . . .

Krkhs-Lex. 1900.

Kanalisation geplant.

Auszug aus: „Gutachten der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung Berlin, vom 1. April 1903".

Die Kanalisationsfrage beschäftigt die Gemeinde Siegburg seit dem Jahre 1896.

Zurzeit werden die Haus- und Meteorwässer teils oberirdisch durch die Gossen dem Mühlgraben zugeführt, teils gelangen sie in den Boden der Stadt selbst zur Versickerung. Eigentliche Kanäle bestehen nur in sehr geringer Anzahl und ohne Beziehung zu einander. Der sogenannte Spülgraben bildet die Entwässerungsanlage für einen weiter entfernt liegenden Teil der Stadt und belästigt die Nachbarschaft erheblich durch üble Ausdünstungen. Ähnlich geht es mit dem sogenannten Bleichgraben.

Die Fäkalien werden im allgemeinen in Senkgruben aufgefangen, deren Entleerung nach Belieben der Besitzer erfolgt. Die Senkgruben sind sehr häufig undicht. Ein Teil ist mit Überläufen versehen.

Neben den Hausabwässern kommen Industrieabwässer: Kattundruckerei, Färbereien, Brauereien etc. in Betracht, deren Abwässer vorwiegend in den Mühlgraben gehen.

Als Vorflut kommen bei der Stadt Siegburg in Betracht die Sieg, die Agger und der bereits erwähnte sogenannte Mühlgraben, welcher fast das ganze Wasser der Sieg oberhalb der Stadt aufnimmt und durch die Stadt leitet.

Nach dem Bericht des Kreisarztes Dr. Schneider vom 1. Oktober 1896 ist eine geordnete Entwässerung für Siegburg ein unabweisbares Bedürfnis.

Die Hauptschwierigkeiten bei der Aufstellung eines Entwässerungsprojektes bilden neben der Kostenfrage die mangelhaften Vorflutverhältnisse und die Gefällverhältnisse in der Stadt.

Nach Auffassung der Königl. Regierungskommission ist als Vorflut am zweckmäßigsten der Teil des Mühlgrabens zwischen Eisenbahn und Geschoßfabrik in Aussicht zu nehmen, weil dort ausreichendes Gefälle und genügende Wassermenge vorhanden ist. Vor der Einleitung

der Abwässer in den Mühlgraben soll nach der Auffassung der Kommission für eine Klärung derselben Sorge getragen werden.

Auch ein Gutachten des Professors Huppertz vom 23. September 1896 bezeichnete Agger und Sieg als ungeeignet zur Aufnahme der Abwässer der Stadt und hielt die Anlage von Rieselfeldern für nötig. Demgegenüber betonte das Gutachten des Regierungsbaumeisters Heinekamp, daß Rieselfelderanlagen sich nicht empfehlen würden, da die unteren Stadtteile nicht ohne weiteres das nötige Gefälle nach hochwasserfrei gelegenen Rieselfeldern hätten, eine Eindeichung von Rieselfeldern oder die Anlage einer Pumpstation aber zu teuer wäre. Auch dieses Gutachten empfiehlt im übrigen den Mühlgraben als die beste Vorflut.

Es wurde daraufhin in den Jahren 1898 bis 1899 von der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden ein Projekt ausgearbeitet. Dasselbe sieht das Trennsystem vor. Das Brauchwasser mit Einschluß der Fäkalien soll einer Kläranlage zugeführt werden, welche am nordwestlichen Ende der Stadt, ca. 200 m vor der Eisenbahnbrücke, projektiert ist.

Die Regenwässer sollen teils oberirdisch abgeleitet, teils durch besondere Regenkanäle auf kürzestem Wege dem Mühlengraben zugeführt werden. Auch alle Fabrikabwässer sollen durch die Schmutzwasserkanäle zur Kläranlage abgeleitet werden.

Die vorgesehene Kläranlage besitzt Sand- und Schwimmstoffänger, Klärbecken, Kiesfilter und nachfolgende Oxydationsfilter. Für die Unterbringung des abzupumpenden Schlammes ist ein einsam gelegenes Terrain zwischen Eisenbahn und Sieg bestimmt.

Das zurzeit bebaute Stadtgebiet ist rund 79 ha groß. Durch Ausarbeitung eines besonderen Stadterweiterungsplanes ist das ganze in das Projekt eingezogene Gebiet auf rund 230 ha gebracht. Hierin sind die Gebiete der fiskalischen Grundstücke: der Königlichen Geschoßfabrik, der Königlichen Strafanstalt und des Königlichen Feuerwerkslaboratoriums nicht einbegriffen.

Die Anlage soll zunächst für 12000 Einwohner ausreichen, d. h. bei einem angenommenen Wasserverbrauch von 120 l pro Kopf und Tag 22 Sekl. verarbeiten. Für das ganze vorgesehene Gebiet wird, einschließlich der Fabrikabwässer, mit 140 Sekl. Abfluß gerechnet. Dabei sind die Fabrikabwässer mit 2 l pro Hektar und Sekunde in Anschlag gebracht.

Die Gefällverhältnisse bei diesem Projekt sind nur teilweise günstig, und zwar auf dem Entwässerungsgebiet rechts (östlich) vom Mühlgraben. Südlich der Zeitstraße und links vom Mühlgraben reduziert sich indessen das Gefälle von 1:500 auf 1:2000, ein Gefälle, daß die Allgemeine Städtereinigungsgesellschaft indes bei Einschaltung von Spüleinlässen für ausreichend erachtet. Der Kostenanschlag für die erste auf 12000 Einwohner berechnete Anlage beträgt rund 500000 Mk. Da es bei der finanziellen Lage der Gemeinde Siegburg äußerst schwer fällt, diese Summe aufzubringen resp. zu verzinsen und zu amortisieren, so wurde am 31. März 1900 der † Ingenieur Unna in Cöln seitens der Stadt aufgefordert, das Projekt der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft auch in bezug auf die Kostenfrage zu begutachten. Das Gutachten wurde im Oktober 1900 erstattet und brachte mehrere Änderungen in Vorschlag.

Abgesehen davon, daß Unna die abzuführenden Wassermengen etwas niedriger bewertet (100 l pro Kopf und Tag = 18,5 Sekl.) und

die Fabrikabwässermengen etwas höher, ferner auch die Aufmerksamkeit auf die seiner Meinung nach notwendige planmäßige Entwässerung der fiskalischen Grundstücke richtet, hält er die Gefälle nicht überall für ausreichend, im speziellen im Gebiet südlich der Zeitstraße. Er schlägt daher vor, von dem „Entwässerungsgebiet E", welches 74,09 ha groß ist, den größten Teil, nämlich 51,76 ha, abzutrennen und denselben mit dem Entwässerungsgebiet der Gemeinde Wolsdorf und dem von der Zange, deren Eingemeindung in die Stadt Siegburg beschlossen ist und zum 1. April 1906 perfekt sein wird, zu vereinigen. Die Abwässer dieses äußeren Gebietes sollen dann unterhalb der Ludwigstraße in die Sieg geleitet werden.

Seiner Ansicht nach erhalten die Kanäle dieses abgetrennten Gebietes dadurch besseres Gefälle und die Kanäle des übrigbleibenden Gebietes E, das somit auf 22,33 ha reduziert ist, sowie die Kläranlage am Mühlengraben können verkleinert werden, was eine Verbilligung zur Folge haben würde.

Die Oxydationsfilter will Unna vorläufig fortlassen; in Epidemiezeiten sollen die Desinfektionsmittel direkt in die Pumpen eingeführt werden. Durch alle diese Änderungen würden die ersten Anlagekosten sich auf 320000 Mk. ermäßigen.

Auf dieses Gutachten hin wurde im Juni 1901 das Siegburger Kanalisationsprojekt der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft zur Umarbeitung überliefert und von dieser am 30. Juli 1901 in veränderter Form wieder vorgelegt.

Unter Rücksichtnahme auf möglichste Vereinfachung und die durch Eingemeindung geschaffenen neuen Verhältnisse wurde im Sinne des Unnaschen Gutachtens das vorgeschlagene Gebiet abgegrenzt und für dasselbe ein neuer Hauptsammelkanal mit der Mündung in die Sieg projektiert nach eingeschalteter Kläranlage. Doch wurde die Entwässerung dieses abgetrennten und mit den Außengebieten vereinigten Flächeninhaltes als zurzeit weniger dringlich nicht eingehender bearbeitet, sondern der demnächstigen Spezialprojektierung überlassen. Die Kläranlage wurde vereinfacht, die Oxydationsfilter zunächst nicht in Aussicht genommen, die Kröhnkefilter indes durch patent. Oberflächenfilter der Gesellschaft ersetzt. Der Desinfektionsschacht wurde beibehalten.

Der Kostenanschlag stellt sich nunmehr auf 324800 Mk.

Auskunft vom September 1904.

Der Inhalt des Gutachtens ist am 27. Mai d. J. von einer Ministerialkommission an Ort und Stelle besprochen und geprüft worden. Voraussichtlich wird die Genehmigung der projektierten Klärung durch die zuständigen Ministerien erfolgen.

Auskunft vom August 1905.

Durch die beschlossene und zum 1. April 1906 aller Voraussicht nach in Wirksamkeit tretende Eingemeindung des zur Gemeinde Siegburg-Mülldorf gehörigen Vororts Zange wird die Seelenzahl auf rund 16000 steigen.

Die Genehmigung der zuständigen Ministerien zu der projektierten Klärung ist erteilt, das Terrain für die Kläranlage und Schlammablagerung stadtseitig erworben und es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß noch vor dem kommenden Winter mit der Ausführung der Anlage, deren Fertigstellung in einem Jahre sich wird bewerkstelligen lassen, begonnen werden kann.

Siegen, 24 766 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung durch Grundwasserleitung aus den Quellgebieten des Netphe- und des Obernaubaches (Sammelleitungen von 14 597 m Länge). (Grahn.)

Vogel. Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist behufs Ableitung der Abwässer, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, in die Sieg teilweise kanalisiert. Die Kanäle werden künstlich gespült.

Die Beseitigung der menschlichen Auswürfe aus den wasserdichten Abortgruben geschieht auf Veranlassung der Eigentümer durch Unternehmer vermittelst der Latrinenreinigungsmaschine.

Eine regelmäßige Abfuhr der Haus- und Küchenabfälle besteht nur für diejenigen Hausbesitzer, welche zu den Kosten einen Jahresbeitrag von 6,50 Mk. zahlen. Der Unternehmer, welcher die Abfuhr zweimal wöchentlich auszuführen hat, erhält den ganzen Betrag der durch die Polizei einzuziehenden Beiträge. Die Abfälle werden nutzbringend verwertet.

Krkhs.-Lex. 1900.

1889 wurde mit dem Bau der Kanalisation begonnen. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle. Die Kanalwässer fließen ohne weitere Vorbehandlung in die Sieg. Die Fäkaliengruben werden durch Dampfsaugepumpen in Fässer entleert.

Berichtigung vom Oktober 1904.

Nach Erweiterung des Wasserwerkes ist der Anschluß der Spülklosetts an die Kanalisation vorgesehen. Die Kanalwässer fließen in die Sieg, nachdem die darin enthaltenen Sinkstoffe in den Revisionsbrunnen und Regeneinlässen sich abgesetzt haben. Die Sinkstoffe werden aus den Revisionsbrunnen und Straßensinkkästen mit Eimern herausgehoben und abgefahren. Für den Anschluß der Spülklosetts ist die Herstellung von Reinigungsanlagen vor dem Einlauf in die Sieg in Aussicht genommen. Die Fäkaliengruben werden durch Dampfsaugepumpen in Fässer entleert.

Soest i. W., 16 721 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung durch ein 1888 erbautes Wasserwerk, das das Wasser einem in den Mergelkalkstein hinuntergetriebenen Brunnen von 17,5 m Tiefe entnimmt. (Grahn.)

Ges.-Ing. 1899.

Es ist eine Kläranlage nach dem Kohlebreiverfahren vorhanden.

Krkhs-Lex. 1900.

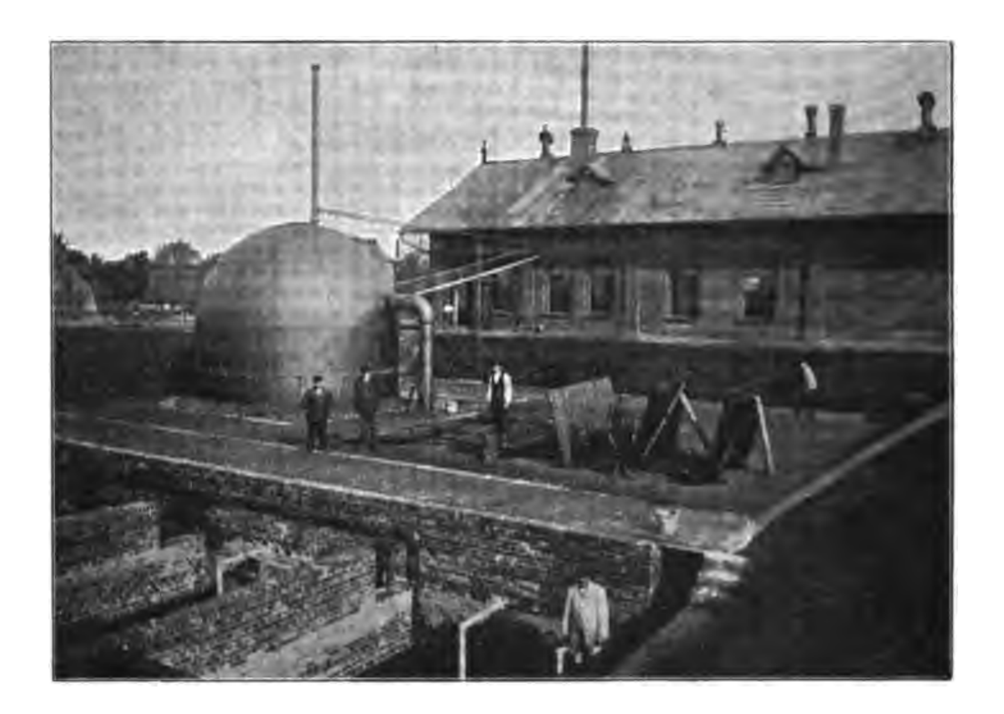
Die vollständige Kanalisierung wurde 1898 beendet. Einführung der Fäkalien ist erlaubt für Aborte mit Spüleinrichtung. Als Klärsystem ist das Kohlebreiverfahren (Rothe-Degener) eingeführt.

Auskunft vom September 1904.

Die Kanalisation wurde 1896 begonnen und 1899 beendet. Es besteht das Trennsystem. Das Kanalnetz nimmt sämtliche Abwässer der Haushaltungen, die Abgänge aus den angeschlossenen Aborten und die schmutzigen Industriewässer (Getreidewäschen) auf. Die allgemeine Anordnung des Kanalnetzes ist nach dem Abfangsystem erfolgt. Bis zum Vorfluter besteht natürliches Gefälle. Das Material der Kanäle besteht aus Tonröhren, und nur im letzten Teile des Hauptsammlers und des Vorflutkanales der Kläranlage sind Zementröhren verwendet. Profile: Kreis, Ellipse und Eiform. Die Größe des Entwässerungsge-

bietes beträgt 120 ha. Die Tiefenlage der Kanäle ist 2,30 bis 2,50 m. Kellerentwässerung ist erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt 23 km. Seine Spülung erfolgt durch die Wasserleitung mit Aufstau in den Schächten. Als Vorfluter wird der Soestbach benutzt. Die Reinigung der Abwässer erfolgt nach dem Kohlebreiverfahren mit einem Klärturm von 6 m ø. Die Verdünnung im Vorfluter beträgt 1 : 24. Die Desinfektion des Kanalwassers erfolgt nach der Reinigung im Bedarfsfalle mit Chlorkalk (15—20 g pro Kubikmeter).

Der Kläranlage werden übergeben die Abwässer von 1678 Häusern mit Regenwasser. Ihre Mengen belaufen sich auf 1700 bis 2500 cbm täglich, inklusvie der schmutzigen Industriewässer aus einer Getreidewäsche.



Die Abwässer werden in einer Mühle mit naß verschliffener Braunkohle und schwefelsaurer Tonerde in einem gemauerten Mischgerinne gemischt und in den Klärzylinder geleitet. Während sie in diesem langsam hochsteigen, lassen sie die Schmutzteile und die diese umhüllenden Kohlenteilchen unter Einwirkung der Chemikalien langsam sinken. Der auf dem Grunde des Klärzylinders abgelagerte Schlamm wird herausgepumpt, getrocknet und zur Heizung der Lokomobile der Kläranlage und als Dünger verwendet.

Das Ergebnis der Reinigung ist zufriedenstellend, nur fließen zuweilen, da die Anlage durch die von Jahr zu Jahr anwachsenden Wassermengen bedeutend überlastet ist und zur Bewältigung der Wassermengen die Geschwindigkeit im Klärturm übermäßig gesteigert ist, in reichlicher Menge Braunkohlen mit ab, die in dem trägen Bachlauf sich ablagern und durch die anhaftenden Fäkalstoffe eine merkliche Geruchsbelästigung

der Umgebung verursachen. Eine dem erhöhten Wasserquantum entsprechende Vergrößerung der Anlage um einen zweiten Klärturm von 6,0 m ⌀ ist für das nächste Jahr (1906) geplant und sind die Vorarbeiten bereits im Gange.

Bei richtiger Handhabung der Kläranlage, namentlich auch der Koksfilter, ist die mechanische Klärung ziemlich vollkommen. Von gelösten Stoffen wird etwa $^1/_6$ zurückbehalten, die Keimzahl etwa um $^1/_5$ reduziert.

Im Betriebsjahre 1904 sind ausgegeben für

Kohle	600	Mk.
schwefelsaure Tonerde	4000	„
sonstige Betriebsmaterialien . . .	1600	„
Arbeitslöhne für Klärmeister, Heizer, ständige und Hilfsarbeiter . . .	6800	„
Zusammen	13000	Mk.

Solingen, 45 260 Einw. **Preußen.**

Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung seit 1883 durch ein Wasserwerk, das 4 km von der Stadt entfernt im Wuppertale bei Müngsten am Ende des Moosbachtales das Wasser teils aus dem Grundwasser, teils indirekt aus dem Moosbache entnimmt.

Talsperre.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Kanalisiert ist die Stadt nicht. Die Abwässer gelangen zunächst in kleinere — mit starkem Gefälle versehene — Bäche, welche sie dann der Wupper zuführen.

Die menschlichen Auswürfe werden durchgängig in Gruben aufgesammelt. Die Abfuhr geschieht auf Ansuchen der Hauseigentümer durch Unternehmer, welche mittels Fässern die Räumung bewirken und die Auswürfe in außerhalb der Stadt gelegenen Gruben zeitweise ansammeln bezw. auf Mengedünger verarbeiten. An Kosten erwachsen aus der Abfuhr 2 Mk. für jedes abzufahrende Faß mit 250—300 l Inhalt. Landwirte nehmen die Auswürfe zwar ab, um sie als Dünger zu verwerten, leisten für dieselben jedoch keinerlei Bezahlung.

Rundfrage 1901.

Das Auspumpen der Abortgruben geschieht seit 1890 auf pneumatischem Wege. Die zur Weiterbeförderung des Grubeninhalts dienenden Abfuhrwagen sind geruchsicher verschlossen.

Die Abfuhr geschieht nicht seitens der Stadtverwaltung, sondern durch vier Abfuhrunternehmer im Wege des Privatvertrages mit den Hausbesitzern. Die Ablagerung der Abfuhrmassen ist durch Polizeiverordnung geregelt.

Hydrotekt 1902, No. 15, S. 184.

Über die Verunreinigung des Weinsberg- und Nackerbaches durch die Abwässer der Stadt Solingen haben die Anlieger bei der Regierung Beschwerde vorgebracht, infolgedessen die Regierung der Stadt aufgegeben hat, entweder Klärteiche anzulegen oder die Stadt zu kanalisieren. Der Vorschlag der Stadt, die erforderlichen Reinigungsarbeiten an den Bachläufen alljährlich auf ihre Kosten vornehmen zu lassen, wurde von den Anliegern nicht angenommen, da hierdurch die Verseuchung der Bäche nicht gehoben würde. . . . . .

Berichtigung hierzu vom September 1905.

Der Weinsbergerbach wurde früher hauptsächlich verunreinigt durch die Abwässer eines alten sehr primitiv eingerichteten Schlachthofes. Nachdem ein neuer, in einem anderen Entwässerungsgebiete liegender Schlachthof erbaut und an Stelle des alten Schlachthofes eine öffentliche Badeanstalt errichtet ist, aus welcher täglich sehr bedeutende und verhältnismäßig klare Wassermengen beständig abfließen, hat sich der Zustand des Weinsbergerbaches bedeutend gebessert.

Auskunft vom September 1904.

Die Stadt läßt ein Kanalisationsprojekt ausarbeiten. Da es von der Königl. Regierung noch nicht genehmigt worden ist, können nähere Angaben einstweilen nicht gemacht werden.

Aus dem Erläuterungsbericht zu der Abwasserreinigungsanlage für die Stadt Solingen der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden.

Bei der Aufstellung des Kanalisationsentwurfes wurde von folgenden Hauptgrundsätzen ausgegangen:

1. Die Ableitung der Wässer (Haus-, Gewerbe- und Regenwässer, sowie die Abgänge aus Spülaborten) erfolgt in gemeinsamen Kanälen (Mischsystem).

2. Zur Entlastung der Kanäle werden Regenauslässe nach den in den einzelnen Gebieten liegenden Vorflutern angeordnet.

Den Regenauslässen, welche an oder innerhalb der Peripherie des dicht bebauten Stadtkreises zu liegen kommen, ist eine achtfache, allen weiter unterhalb befindlichen Auslässen eine fünffache Verdünnung der im Kanal fließenden maximalen Schmutzwassermenge aus den oberhalb der Regenauslässe liegenden Entwässerungsgebieten zugrunde gelegt.

Im ersten Falle verhält sich die maximale Schmutzwassermenge zur Gesamtwassermenge wie 1 : 9, im zweiten Falle wie 1 : 6. Die unterhalb der Regenauslässe liegenden Kanäle müssen daher die Maximalschmutzwassermenge plus der achtfachen bezw. der fünffachen Regenwassermenge abzuleiten imstande sein.

Als weitere Hauptgrundsätze gelten:

3. Abschwemmung der Fäkalien vermittelst der Spülklosettst.

4. Solche Tiefenlage der Kanäle, daß die Keller in der Regel an letztere angeschlossen werden können.

5. Spülung der Kanäle, vorwiegend durch das Kanalwasser selbst, zu welchem Zwecke in den Revisionsschächten Stauschieber angebracht werden.

Im übrigen soll Wasserleitungswasser und der Ablauf von Laufbrunnen etc. für die Spülung zur Benutzung kommen. Hierfür werden große Spülreservoire und automatische Spülanlagen sowie Spüleinlässe eingerichtet.

6. Verwendung der sämtlichen vorhandenen Kanalanlagen. Soweit erforderlich, werden an diesen Kanälen Ergänzungen bezw. Abänderungen vorgenommen.

7. Kanalprofile:
   a) Rundprofile bis zu einem Durchmesser von 500 mm in Steinzeug oder Tonröhren, im übrigen:
   b) Eiprofile von Zementbeton oder Mauerwerk mit Steinzeug- bezw. Tonsohlschalen.

8. Lage der Kanäle in der Mitte der Straßen, soweit nicht Abweichungen, welche durch die Lage der Straßenbahngeleise oder sonstiger bereits vorhandener Einrichtungen bedingt sind, eintreten müssen.

9. Die Abwässer werden einer Reinigung unterzogen.

Wollte man die durch die neu einzurichtende Kanalisation abgeführten Schmutzwässer, in denen auch die Abgänge aus Spülaborten enthalten sind, ohne weiteres in die Vorflut leiten, so würden die ärgsten Mißstände entstehen.

Die Möglichkeit der Reinigung der Wässer durch Landberieselung ist ausgeschlossen, da im Stadtgebiet Solingen und in der ferneren Umgebung geeignetes Gelände nicht zu haben ist.

Die Frage der Abwässerreinigung in Solingen wäre mit Einrichtung von Kläranlagen, durch welche auf nur mechanischem Wege die im Abwasser befindlichen Schmutzstoffe aus diesen entfernt werden, in den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechender vollkommen hinreichender Weise gelöst.

Dadurch, daß bei dem vorhandenen Gefälle das Abwasser zur Erzeugung der für die Reinigungsanlage erforderlichen Kraft benutzt werden kann, wird sowohl die Herstellung derselben als der Betrieb ein sehr billiger.

Derartige Anlagen sind an mehreren Stellen des Entwässerungsgebietes zu erbauen, da mehrere voneinander unabhängige Kanalsysteme eingerichtet werden müssen.

Die Reinigung soll zunächst auf mechanische Weise durch Absetzenlassen der Schmutzstoffe in Behältern erfolgen.

Die Anlagen werden bestehen: aus je einer mechanischen Vorklärungseinrichtung und den Sedimentierbecken.

Für eine Desinfektion der gereinigten Abwässer zu Epidemiezeiten wird eine zweckentsprechende Einrichtung getroffen.

Die Schmutzwassermenge kommt mit 100 l pro Kopf und Tag in Ansatz. Der Berechnung der Kanäle wird die Schmutzwassermenge von rund 105000 Einwohnern zugrunde gelegt. Die Abwässerreinigungsanlagen sollen sofort für die Abwässermenge von rund 60000 Einwohnern, event. je nach Bedarf, hergestellt werden.

Für die Berechnung der abzuführenden Regenwassermengen wird ein Niederschlag von 45 mm pro Stunde angenommen.

Der tatsächliche Abfluß wird nach den erfahrungsgemäß geltenden Grundsätzen ermittelt.

Zum Zwecke des mechanischen Absetzenlassens sind Langbecken gewählt, und zwar aus dem Grunde, weil die Anlage durch Ausbau bestehender Stauteiche in dieser Weise billigst und zweckmäßig hergestellt werden kann, andererseits in Langbecken von richtig gewählter Form und Länge eine denkbar beste Sedimentation auch der allerfeinsten Stoffe herbeigeführt wird. Das zufließende Wasser wird von der Verteilungsrinne aus durch mehrere Zuleitungsrohre den einzelnen Becken zugeführt, in denen das eintretende Wasser durch Tauchwände gleichmäßig auf den ganzen Beckenquerschnitt eines Beckens verteilt wird. Dieser beträgt bei einer angenommenen maximalen Breite von 7,0 m und einer Durchflußtiefe von 1,5 = 10,5 qm.

Es ist angenommen, daß bei Trockenwetterzufluß das durch die Becken fließende Wasser eine maximale Geschwindigkeit von 2 mm nicht überschreiten soll.

Die Länge der Becken ist mit 45 m angenommen, so daß bei Trockenwetter der Durchfluß sechs Stunden dauert, bei länger andauernden Regenfällen aber mindestens noch eine Durchflußdauer von drei Stunden vorhanden ist.

Der ausfallende Schlamm setzt sich auf der Sohle der Becken ab. Die Sohle ist beim Einlauf der Wässer tief angelegt und steigt nach dem Auslauf hin um rund 2,0 m. Diese Konstruktion entspricht dem Reinigungsvorgange. Da naturgemäß direkt hinter dem Einlauf der Wässer die größte Menge Schmutzstoffe ausfällt, welche beim weiteren Durchfluß durch die Becken konstant abnimmt, ist der Schlammraum am Beckenanfang größer als am Beckenende anzunehmen.

Vor dem Auslaufen aus den Becken ist ebenfalls eine Tauchwand angeordnet, welche jede direkte Strömung nach den Auslauföffnungen und damit ein Mitreißen von Schmutzstoffen verhindert.

Falls eine Desinfektion der gereinigten Wässer bei Epidemien oder sonst einer Veranlassung nötig erscheint, so kann diese durch Zumischung von Chlorkalk (1 kg auf 15 cbm Abwasser) zu dem gereinigten Abwasser erfolgen.

Vor Ableitung der Wässer in die Vorflut ist daher für die Desinfektion ein Becken anzuordnen. Die Wässer durchfließen dieses Becken, wobei das Desinfektionsmittel vermittels mehrerer in das Wasser eintauchender Gefäße mit gelochtem Boden, in denen sich das Desinfektionsmittel befindet, welches durch das Wasser zur Auflösung gebracht wird und sich diesem beimengt, zugegeben wird. Während des Durchflusses findet eine innige Vermischung des Desinfektionsmittels mit dem Abwasser statt, die durch eingebaute Wände und Tauchplatten herbeibeigeführt wird.

Der in den unteren Schlammräumen der Klärbecken sich absetzende Schlamm wird durch geschlossene Rohrleitungen in einen besonderen Schlammschacht geleitet, von wo aus erst die weitere Entfernung erfolgt.

Speyer, 20921 Einw. **Bayern.**

Quellwasserleitung. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Abwässer gelangen durch Rinnsteine, Bäche und Gräben, welche die Stadt durchziehen, in den Rhein. Bei Hochwasser ist der Abfluß der Abwässer mangelhaft, da der Rhein die Ausflüsse der Bäche staut; bei niedrigem Wasserstande des Rheins führen die Bäche und Gräben überhaupt kein Wasser und entstehen alsdann übelriechende Ausdünstungen, die zu Klagen seitens der Einwohner Veranlassung geben.

Zur Aufsammlung der menschlichen Auswürfe dienen Gruben und Tonnen; ferner sind Aborte mit Wasserspülung im Gebrauch. Stellenweise wird Torfmull in die Aborte eingestreut. Für die Abfuhr sorgt jeder nach eigenem Ermessen und stellt die Stadt zu diesem Zwecke eine Dampfentleerungsmaschine zur Verfügung. Die Kosten, welche den Einwohnern hieraus erwachsen, betragen, wenn man den Inhalt der Stadt überläßt, für 1000 l 1 Mk. Die Auswürfe werden zeitweise außerhalb der Stadt auf Mengedünger verarbeitet und später in der Landwirtschaft verwertet.

Berichtigung vom August 1905.

Es ist schon sehr häufig vorgekommen, daß im Rhein ein sehr niedriger Wasserstand herrschte, während die Bäche und Gräben sehr viel Wasser führten. Ganz versiegen sie überhaupt nie. Der Rückstau des Rheins in die Bäche erstreckt sich infolge der Anlage von Triebwerken nur auf eine verhältnismäßig kleine Strecke. Es muß zwar zugegeben werden, daß die Stadtgräben keine geeignete Vorflut bilden, aber bis zur vollständigen Durchführung der Kanalisation müssen sie eben als solche benützt werden.

Classen, Gutachten (über die drohende Verunreinigung des Rheinstroms) für die Stadt Speyer. Ges.-Ing. 1899. (Abgegeben anläßlich der Frage der Einleitung der Fäkalien von Karlsruhe in den Rhein.)

Krkks.-Lex. 1900.

Eine einheitliche Kanalisation hat Speyer nicht.

Auskunft des Bürgermeisteramtes von 1903.

Gesamtentwässerungsgebiet = 232 ha. Hiervon kanalisiert rund 30 ha = 7,73 Proz. der Gesamtfläche. Angeschlossen an die Kanalisation sind im ganzen 398 Einwohner. Die Kanalwässer gelangen in

den Speyerbach bezw. Woogbach und Mühlturmgraben und von da ohne Behandlung in den Rhein. Die Aborte haben teilweise Spülung; doch sind sie nicht an Kanäle angeschlossen, sondern münden in Gruben. In den nicht kanalisierten Straßen fließt das Niederschlags- und Haushaltungswasser durch Straßenrinnen und kurze unterirdische Leitungen in die Bäche.

Fabrikwässer müssen in wasserdichten Gruben gesammelt werden, insoweit sie eine Verunreinigung oder Veränderung des Bachwassers hervorrufen würden.

Tonnensystem ist im allgemeinen unzulässig; es wird nur dann genehmigt, wenn die örtlichen Verhältnisse die Anlage einer Grube nicht gestatteten.

Auskunft des Stadtbauamtes vom August 1905.

Die Zahl der Hauskanalanschlüsse hat sich inzwischen um 30 vermehrt, die der angeschlossenen Einwohner von 398 auf etwa 600. Die in den letzten Jahren errichteten Kanäle wurden nach einem im Jahre 1894 von dem Münchener Oberingenieur Hallenstein (†) bearbeiteten Projekte ausgeführt. Dieses Projekt befindet sich gegenwärtig in Instruktion. Es sieht ein Mischsystem mit einer Auslaßstelle nach dem Rhein vor, und zwar zunächst ohne Kläranlage, weil die Fäkalien nicht weggeschwemmt werden sollen. Das Kanalnetz ist aber so angelegt, daß auch letzteres stattfinden kann.

Es besteht Aussicht, daß mit der Durchführung in den nächsten Jahren begonnen wird.

Steele, 12 700 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch ein neu erbautes städtisches Wasserwerk, das bei einer Leistungsfähigkeit von rund 2 Millionen Kubikmeter jährlich auch folgende zur Bürgermeisterei Stoppenberg gehörende Gemeinden versorgt: Huttrop, Frillendorf, Schonnebeck und Stoppenberg.

Rundfrage 1901.

Eine systematische Kanalisation ist noch nicht vorhanden. Einzelne Straßen sind früher nach den jeweiligen Bedürfnissen mit Abzugskanälen versehen, welche in den Grundbach münden. Derselbe leitet die Schmutz- und Meteorwässer dem Ruhrfluß ungeklärt zu. Ein neuaufgestelltes Kanalisationsprojekt liegt höheren Orts zur Genehmigung vor.

Auskunft des Bürgermeisteramtes vom November 1904.

Die Aufsichtsbehörde hat die vorgelegte Projektzeichnung einer Kläranlage für Steele zurückgegeben, da eine in jeder Hinsicht ausreichende und vollkommene Klärvorrichtung in sanitärem Interesse gefordert werden müsse, insbesondere mit Rücksicht darauf, daß der Ruhrfluß Trinkwasserversorger in einer Reihe von Gemeinden ist.

Da auch die Kanalisation der westfälischen Nachbargemeinde Königssteele gleichzeitig zur Durchführung gebracht werden soll, jedoch die Ableitung und Klärung dieser Abwässer Schwierigkeiten bereitet, so ist in einem in neuester Zeit stattgefundenen Lokaltermin, an dem Vertreter der Regierungen zu Düsseldorf und Arnsberg teilgenommen haben, bestimmt worden, daß die technischen Unterlagen nach dieser Richtung vervollständigt werden sollen.

Im übrigen hat die Regierung zu Düsseldorf auf das Klärsystem verwiesen, wie solches in Ohrdruf besteht und in der Stadt Remscheid mit ministerieller Genehmigung projektiert worden ist.

Auskunft vom August 1905.

Die Frage der Klärung der Abwässer hat ihre Lösung noch nicht gefunden.

Es ist von der Königl. Regierung in Düsseldorf in Vorschlag gebracht worden, über die für den vorliegenden Fall zweckmäßigste Art und den geeigneten Ort der Klärung ein Gutachten der Königl. Versuchsanstalt aufstellen zu lassen.

Sterkrade, Landgemeinde, 19 553 Einw. **Preußen.** Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch das Oberhausener Wasserwerk A.-G.

Auskunft vom Januar 1905.

In hiesiger Bürgermeisterei besteht noch keine Kanalisation, doch sind die Verhandlungen über den Bau einer solchen im Gange.

Stoppenberg, Bürgermeisterei, 71 234 Einw. **Preußen.** Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch das Wasserwerk des nördlichen westfälischen Kohlenreviers.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Kanalisation ist nur in ganz geringer Ausdehnung vorhanden. Die Kanäle dienen lediglich zur Ableitung der Regenwässer, welche zum Teil in Senkbrunnen, zum Teil in die Emscher und andere Wasserläufe gelangen. Eine Spülung der Kanäle findet nur statt, wenn besondere Mißstände eine solche erheischen.

Die durchweg in Gruben angesammelten menschlichen Auswürfe werden nach Bedarf durch Landwirte der Umgegend, welche dieselben als Dünger verwerten, kostenfrei mittels Jauchefässer bezw. Reinigungsmaschine abgefahren. In einigen besseren Wohnhäusern sind die Aborte mit Wasserspülung eingerichtet. Torfmull findet nur vereinzelt als Einstreumittel Verwendung, soweit bekannt mit gutem Erfolge.

Eine regelmäßige Abfuhr der Haus- und Küchenabfälle besteht nicht.

Auskunft vom Januar 1905.

Die Bebauung der acht Gemeinden der Bürgermeisterei Stoppenberg war so zerstreut, daß an eine Kanalisation vor dem Jahre 1900 nicht gedacht wurde. Die wenigen vorhandenen Kanäle sind lediglich überbrückte alte Wasserläufe.

Durch das Anwachsen der drei Gemeinden Katernberg, Kray und Rotthausen haben sich geschlossene Ortslagen in diesen gebildet und ist für sie eine ordnungsmäßige Kanalisation unbedingt notwendig geworden. Projekte sind für die Gemeinde Rotthausen im Jahre 1900, für die Gemeinde Kray 1902 und 1904 für Katernberg der Landespolizei zur Genehmigung überreicht worden, haben aber bedauerlicherweise bisher keine Genehmigung gefunden.

Bekanntlich ist durch Gesetz der genossenschaftliche Bau eines Sammelkanals für die Schmutzwässer des Emschergebietes festgesetzt, das definitive Projekt aber noch nicht fertiggestellt. Da beregte drei

Gemeinden ihre Abwässer nach der Emscher schicken, setzt die Landespolizei die Genehmigung der Kanalisationsprojekte bis zur definitiven Festsetzung des großen Schmutzkanales aus.

Die Gemeinde Rotthausen zählt zurzeit 20415, die Gemeinde Katernberg 16530 und die Gemeinde Kray 12012 Einwohner.

Auskunft vom August 1905.

Im Anschluß an das Projekt eines großen Sammelkanals für das Emschergebiet findet jetzt eine Neubearbeitung des Kanalisationsprojektes statt.

Straßburg, i. E., 165000 Einw. **Elsaß-Lothringen.**
Bez. Unter-Elsaß.

Wasserversorgung durch Grundwasserleitung seit 1879. *(Kkhs.-Lex.)*

1885. Wöhrlein, Die Verunreinigung der Flußläufe bei Straßburg. Archiv für öffentl. Ges.-Pfl. in Elsaß-Lothringen (Straßburg), Bd. X, S. 249 251.

1892. Goldschmidt, Dr. D., Le tout à l'égout à Strassbourg. Impr. Alsacienne, Straßburg.

1894. Paulssen, Entwässerung der Stadt Straßburg. Arch. f. öff. Ges.-Pfl., Straßburg, Bd. XV, S. 97; Südd. Bauztg., München, Bd. V, S. 271.

Mittermaier, Ph. und v. Bernuth, L., Beitrag zur Geschichte des Schwemmsystems. Eine Warnung für alle Stadtverwaltungen, Graz 1895. (Angriff auf die Schwemmkanalisation). Ref. C. Fränkel, Hygien. Rundsch. 1896, S. 1001.

1899. Goldschmidt, Neue Arten zur Reinigung der Kanalwässer; in Straßburg anwendbare Verfahren. Bullet. de la Société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace, April 1899. Ref. Rev. d'hygiène (Paris), Bd. XXI, p. 662.

Krkhs-Lex. 1900.

Neukanalisation, welche sämtliche Abfallstoffe einschließlich der Abwässer der Ill bezw. dem Rhein unterhalb Ruprechtsau zuführt, ist in der Ausführung begriffen. Da die Ill im Sommer zu wenig Wasser hat bezw. zu langsam fließt, wird ihr durch einen bei Gerstheim erbauten Kanal noch Rheinwasser zugeführt. Die Neukanalisation war am 1. April 1898 durchgeführt auf 11000 m mit 120 Hausanschlüssen. Bis zur Fertigstellung der Neukanalisation werden die Fäkalien durch Abfuhr (System Talard mit Dampfbetrieb) beseitigt.

Erläuterungsbericht zu dem Entwurf für die Entwässerung der Stadt Straßburg. Die bestehenden Entwässerungsanlagen, von Stadtbaurat Ott 1891.

Die Stadt Straßburg war wahrscheinlich schon seit der Römerzeit mit unterirdischen Wasserableitungsanlagen versehen. Doch wurde mit einer planmäßigen Entwässerung größerer Gebiete erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts begonnen, indem 1768 der Sammeldohlen auf dem Kleberplatze erbaut wurde, welchem 1828 der Gerbergrabendohlen und 1836 dessen Verlängerung bis zur Langstraße folgte. Die Sammeldohlen zu beiden Seiten des Stadtgrabenkanals stammen aus dem Jahre 1868. Die Überwölbung des Rheingießens geschah 1871.

Diese Sammeldohlen sind sämtlich spülbar und münden in der Höhe des Illwasserspiegels innerhalb der Stadt. Ihr Längengefälle beträgt durchschnittlich 1:1600.

An die Hauptdohlen sind in ziemlich planloser Weise mit äußerst geringen Gefällen, meistens weniger als 1:1000, die Seitendohlen angeschlossen worden.

Die Altstadt besitzt in etwa einem Drittel der sämtlichen Straßen rund 22 km solcher Dohlen, welche in Bruchsteinmauerwerk, gewölbt oder mit Plattenabdeckung, ausgeführt und meist begehbar sind.

Dieses ist wegen der Reinhaltung notwendig. Da die Seitendohlen nicht spülbar sind und flache Sohlen besitzen, so bilden sich bei den geringen Gefällen notwendig Schmutzablagerungen, durch welche hindurch die geringen Wassermengen sich serpentinierend ihren Weg suchen, hierdurch das Gefälle noch mehr verringernd und neue Ablagerungen hervorrufend.

Dieses System, welches wohl in allen älteren Städten ähnlich vorhanden ist oder war und die Bezeichnung Kloakensystem verdient, erfordert die unablässige Herausnahme der abgelagerten Kotmassen, da dieselben sonst bald in Fäulnis übergehen und ihre Ausdünstungen die Straßen und Häuser verpesten würden.

Wenn auch die Einlassung der Fäkalien verboten ist, so darf auf Grund von Beobachtungen vermutet werden, daß trotzdem nicht unbeträchtliche Fäkalmassen durch unerlaubte Verbindung mit den Abtrittsgruben in die Kanäle gelangen.

Die Seitenwandungen der meist nicht besonders sorgfältig aus Sandbruchsteinen erbauten Dohlen sind an und für sich nicht als undurchlässig zu bezeichnen, haben aber durch die rücksichtslosen und von der Stadt nicht beaufsichtigten Durchbrüche für die Hausentwässerungen derartig gelitten, daß Verunreinigungen des an die Dohlen anstoßenden Untergrundes in starkem Maße stattfinden.

Ebenso mangelhaft sind die Anlagen zur Entwässerung der Gebäude innerhalb derselben und in den Straßen.

Die Verunreinigungen der offenen Wasserläufe in der Stadt durch die Einmündung dieser Dohlen und die Mißstände, welche dadurch hervorgerufen werden, sind bekannt und erfordern dringliche Abhilfe.

Stadterweiterung.

Als die Straßen der Stadterweiterung angelegt wurden, hat man sich im allgemeinen damit begnügt, das vorgeschriebene System einfach stromabwärts fortzusetzen und nur auf sorgfältigere Herstellung der Dohlen und die Wahl geeigneterer Querschnitte Rücksicht genommen.

In der Stadterweiterung sind seit 1881 15 km Dohlen einschließlich des 3,420 km langen Sammeldohlens vom Schirmecker Tor durch die Ringstraßen nach dem Contades erbaut worden.

Beschreibung des Entwurfes.

Allgemeine Verhältnisse.

Das von dem Festungswall umschlossene eigentliche Stadtgebiet hat annähernd die Gestalt eines verschobenen Rechtecks, dessen größere Seite in der Richtung West-Ost etwa 4000 m, dessen kleinere Seite in der Richtung Süd-Nord etwa 2000 m mißt.

Untergrund.

Der Untergrund der Stadt besteht bis in größere Tiefen vorwiegend aus dem diluvialen Sandgerölle der rheinischen Niederung, deren obere Grenze durchschnittlich in der Höhe von + 136,00 m liegt, teilweise die Höhe von 138,00 m nach dem Nullpunkt des Stavrepegels erreicht. Darüber lagert stellenweise eine dünne Schicht von alluvialem Sand- und Flußschlamm.

Fast die ganze Fläche der Altstadt wird von einer allmählich angehäuften Schicht von Schutt, Abraum und Schlamm bedeckt. Diese Schicht wechselt in ihrer Stärke sehr, sie ist auch vielfach durch frühere, jetzt verschüttete Wasserläufe zerrissen. Ihre größte Mächtigkeit von 7,00 m erreicht sie in der Nähe des Münsters. Im westlichen Teile

der Stadt, zwischen dem Weißturm- und Steintor, treten die Schichten der Lößterrasse mit Löß- und Breuschsand, am Weißturmtor diejenigen der Breuschniederung mit Lehm und Sand zutage.

Für die Anlage eines Dohlennetzes in normaler Tiefe (3 bis 6 m unter der Oberfläche) ist der Untergrund im allgemeinen als günstig zu bezeichnen.

Von den vielen Wasseradern, welche zu früheren Zeiten als Nebenarme der Ill oder als Verbindungsglieder zwischen dem Rhein und der Ill das Stadtgebiet nach allen Richtungen durchzogen, sind die meisten teils verschüttet, teils in unterirdische Abzugsdohlen verwandelt worden.

Die Ill teilt sich bald nach dem Einfluß in die Stadt, bei den Gedeckten Brücken, in fünf Arme, von welchen sich vier — der Zornmühl-, Düntzmühl-, Spitzmühl- und Schiffahrtskanal — nach kurzem Laufe wieder zu der eigentlichen Ill vereinigen. Die von denselben eingeschlossenen inselartigen Gebietsteile sind nur von sehr geringer Ausdehnung und meist mit Mühlen und sonstigen gewerblichen Anlagen bebaut, so daß eine Entwässerung derselben im Anschluß an das gesamte Gebiet vorläufig nicht nötig erscheint. Der fünfte Arm, der falsche Wallkanal, durchzieht in annähernd halbkreisförmigem Bogen den nördlichen Teil der Altstadt, um sich am Stephansstaden wieder mit der Ill zu vereinigen.

Die Ill und der falsche Wallkanal zerlegen das Gebiet der Altstadt in drei Teile, von welchen der nordöstliche, am linken Ufer des falschen Wallkanals gelegen, das Kagenecker- und Steintorviertel, der mittlere Teil die Insel zwischen dem falschen Wallkanal und der Ill und der südöstliche und südliche Teil das rechte Illufer bildet.

An der Universitätsbrücke zweigt sich aus der Ill ein Aar genannter Nebenarm ab, wodurch die Heleneninsel gebildet wird. Aar und Ill verlassen, in nordöstlicher Richtung fließend, das Stadtgebiet unter Durchschneidung der Festungswerke in der Nähe des Illtores.

Während die Ill außerhalb der Festungswerke zunächst nach Nordosten fließt, um sich dann mit einem starken Bogen wieder nach Westen zu wenden, richtet die Aar ihren Lauf zunächst nach Nordwesten und biegt dann ebenfalls mit kurzer Krümmung nach Osten zu ein und vereinigt sich bei Schleuse 51 wieder mit der Ill. Das so von beiden Flußläufen umschlossene Gebiet ist die Wackeninsel.

In dem östlichen Teil des am rechten Illufer gelegenen Stadterweiterungsgebietes befindet sich ein Wasserlauf, ein Teil des ehemaligen Franzosenkanals, dessen Wasser jetzt keinen Zu- und Abfluß mehr hat. Die ursprüngliche Absicht, diesen Graben zu regulieren und in die von der Esplanade ab nach dem Kanaltor zu das Stadterweiterungsgebiet durchziehende zukünftige Hauptstraße zu verlegen, ist in neuerer Zeit aufgegeben worden, so daß dieser stagnierende, in gesundheitlicher Beziehung nicht unbedenkliche Wasserlauf in nicht zu ferner Zeit ganz verschwinden wird.

An der Stelle der Wiedervereinigung von Aar und Ill, wo die Aar vom Rhein-Marne-Kanal gekreuzt wird, befindet sich das sogenannte Aarwehr bei der Schleuse 51, durch welches die Aar und der Rhein-Marne-Kanal auf die Höhe des Wasserspiegels der Ill längs der Stadt gestaut werden.

Die von der Ill geführte Wassermenge ist sehr veränderlich, sie soll bei dem geringsten Wasserstande nie weniger als 12 cbm, dagegen bei dem größten Hochwasser 450 cbm pro Sekunde betragen haben.

Nachdem der Ersteiner Ableitungskanal jetzt fertig gestellt ist, sollen bei Hochwasser höchstens noch 130 cbm pro Sekunde nach Straßburg kommen.

Die Entnahme von Spülwasser zur Reinhaltung des Dohlennetzes kann aus der Ill, dem Ziegelwasser und dem Mühlbach erfolgen.

Gegen die Überschwemmungen bei Hochwasser des Rheins schützen die Hochwasserdämme, doch beeinflussen die Schwankungen seines Wassergebietes denjenigen des Grundwassers im Stadtgebiet.

Das Entwässerungsgebiet der inneren Stadt umfaßt einen Flächeninhalt von rund 560 ha. Hierbei sind einzelne größere Plätze und Anlagen nicht mit einbegriffen, weil dieselben teils anderweitig entwässert sind, teils einer Entwässerung nicht bedürfen.

Von den zum Straßburger Stadtgebiet gehörenden Vororten kommen Neudorf, Kronenburg und Königshofen in Betracht, da dieselben zu einem Anschluß an das Entwässerungsgebiet der Innenstadt vorteilhaft gelegen sind.

Der Vorort Ruprechtsau wird am geeignetsten unmittelbar nach der Ill zu entwässert werden, wobei eine künstliche Hebung der Abwässer nicht zu umgehen sein wird.

Während von Neudorf und Kronenburg die gesamten Abwässer aufzunehmen sind, ist dies bei Königshofen nur mit den eigentlichen Schmutzwässern nötig.

Die Innenstadt zerfällt in folgende Gebiete:

1. Den am linken Ufer des falschen Wallkanals gelegenen Teil der Altstadt und der Stadterweiterung mit dem Gebiete des neuen Zentralbahnhofes und der Heleneninsel in einem Flächeninhalt von 215 ha.

2. Die von dem falschen Wallkanal und der Ill eingeschlossene Insel der Altstadt in einem Flächeninhalt von 270 ha.

3. Den am rechten Illufer gelegenen Teil der Altstadt und Stadterweiterung in einem Flächeninhalt von 270 ha.

Der Dohlen vom Illtor ab bis zur Einmündung in den Rhein müßte eine Länge von 6 km erhalten, während der Dohlen nach der unteren Ill unter sonst gleichen Verhältnissen nur 1000 m lang wird.

Die Mehrkosten eines Ableitungskanals nach dem Rheine würden bei einem Einheitspreise von 220 Mk. pro lfd. Meter 1 100 000 Mk. betragen.

Die bei dem vorliegenden Entwurfe angenommene Anordnung der Ableitung der sämtlichen städtischen Abwässer nach der Ill bei Schleuse 51 mittels eines einzigen Hauptsammlers wird bei der Verlängerung desselben bis zum Rheine in keiner Beziehung hinderlich sein, wenn sich im Laufe der Zeit eine solche Verlängerung als notwendig herausstellen sollte.

In dem vorliegenden Entwurfe wurde angenommen, daß nur ein Drittel der gesamten Niederschlagsmenge wirklich in die Dohlen gelangt und durch dieselben abzuleiten ist. Bei einem eine Stunde anhaltenden Gewitterregen mit 40 mm Niederschlagshöhe ergibt sich daher die abzuleitende Niederschlagshöhe zu $\frac{40}{3} = 13,33$ mm pro Stunde und deren Menge zu $\frac{40 \cdot 10\,000}{3 \cdot 60 \cdot 60} = 37,33$ l pro Sekunde und Hektar.

Die größte der Berechnung zugrunde gelegte Brauchwassermenge ist zu 1 l pro Hektar und Sekunde angenommen worden. Hierbei

können auch die aus dem Schlachthause, den Brauereien und dergleichen gewerblichen Anlagen herrührenden Wassermengen als berücksichtigt angesehen werden.

Es beträgt die größte Abflußmenge

Regenwasser	37,33	Liter,
Brauchwasser	1,00	„
zusammen	38,33	Liter

pro Sekunde und Hektar, welche Zahl zur Berechnung der Querschnitte auf 40 abgerundet worden ist, was als eine sehr hohe Annahme gelten darf.

Notauslässe sollen in Wirksamkeit treten, sobald auf 1 Teil Brauchwasser 6 Teile Regenwasser abfließen.

Bei dem vorliegenden Entwurf ist ein besonderes Gewicht auf die Weiterbenutzung der wertvolleren Teile des vorhandenen Dohlennetzes, nämlich der Sammeldohlen, gelegt worden.

Sämtliche Notauslässe sollen etwa 5 cm über dem Normalwasserspiegel der Ill ausmünden. Sie sind zum Schutze gegen Rückstau bei Hochwasser in der Ill mit selbsttätigen Verschlußklappen und außerdem für den Fall des Versagens einer solchen Verschlußklappe mit von Hand verstellbaren Schiebern zu versehen.

Die Berechnung der Querschnitte der einzelnen Dohlen wurde nach der Eytelweinschen Formel vorgenommen

$$Q = Fc; \quad c = 50\sqrt{\frac{F}{p} \cdot \frac{h}{L}},$$

wo Q = Wassermenge in Kubikmetern,
c = Geschwindigkeit des Wassers in Metern,
F = Inhalt des Profils in Quadratmetern,
p = benetzter Umfang des Profils in Metern,
$\frac{h}{L}$ = relatives Gefälle des Wasserspiegels

bedeuten.

Der Stadt Straßburg stehen sehr erhebliche Wassermengen zur Spülung des Dohlennetzes zur Verfügung, nämlich:

ca. 100 Sekl. vom Mühlbach her,
„ 300 „ aus der oberen Illhaltung und
„ 100 „ aus dem Ziegelwasser.

An der Ausmündungsstelle des Hauptdohlens auf der Wackeninsel ist ein genügend großer und wenig wertvoller städtischer Grundbesitz vorhanden, um Reinigungsbecken für die städtischen Abwässer bei einer Zahl von über 200000 Einwohnern anlegen zu können.

Zunächst sind die Klärbecken angenommen worden, in welchen die für 100000 Einwohner pro Tag auf 15000000 l oder auf 175 Sekl. zu berechnenden Schmutzwässer gereinigt werden können.

Zunächst treten die Schmutzwässer in einen größeren Behälter, den Sandfang, ein, wo sie infolge der verminderten Geschwindigkeit die schwereren Stoffe fallen lassen und wo die an der Oberfläche schwimmenden Teile durch eine Eintauchwand zurückgehalten werden.

Sodann durchfließen die Schmutzwässer den Mischbehälter, wo nach Bedarf Chemikalien zugesetzt werden können, und gelangen in den Verteilungskanal und von da durch Schiebetüren in die drei Klärbecken, welche einzeln oder zusammen in Betrieb genommen werden können.

Jedes Klärbecken ist durch zwei wehrartige Einbauten in drei Becken mit stark geneigten Sohlen abgeteilt, so daß sich die in dem

fast zur Ruhe gekommenen Wasser niederschlagenden Schlammteile in den an den tiefsten Punkten angeordneten Schlammfängen sammeln.

Das geklärte Wasser fließt durch den Ableitungskanal wieder dem Hauptsammeldohlen zu.

Um die für das Dohlennetz zur Verfügung stehenden Gefälle nicht weiter zu vermindern, ist auf die Möglichkeit, die Klärbecken durch Abfluß nach der Ill trocken zu legen, verzichtet worden. Vielmehr wird beabsichtigt, den gesammelten Schlamm durch Saugpumpen unter Wasser abzuziehen, so daß die Klärbecken leergepumpt werden müssen, wenn man Ausbesserungen am Becken vornehmen oder festsitzende Ablagerungen beseitigen will. Solche Fälle werden indes selten eintreten.

Der dünnflüssige Schlamm soll mittels einer Saugleitung unter Wasser abgezogen und mit einer 3 km langen Druckleitung von 20 cm weiten Gußeisenröhren nach dem städtischen Rheinwalde befördert werden, wo er in aufgeworfenen 0,3 m tiefen Gräben auslaufen soll.

Auf diese Weise wird sich mit geringen Kosten eine landwirtschaftliche Verwertung der Düngstoffe erzielen lassen.

Gutachten des Gesundheitsrates über den Entwurf zu der neuen Entwässerungsanlage von Straßburg. Beiheft zu dem XVI. Bande des Archiv für öffentliche Gesundheitspflege in Elsaß-Lothringen.

Schlußsätze:

Der Gesundheitsrat faßt die wesentlichsten Punkte seines Gutachtens in folgenden Sätzen zusammen:

1. Die in Straßburg zurzeit bestehenden Entwässerungsanlagen entsprechen nicht den sanitären Anforderungen, welche an ein gutes Spülsystem gestellt werden müssen.

2. Mit dem zurzeit bestehenden Gruben- und Abfuhrsystem sind gesundheitliche Mißstände verbunden.

3. Die fortwährende, sich immer steigernde Verunreinigung der Ill, bedingt durch unser mangelhaftes Spül- und Abfuhrsystem, bedarf der Abhilfe.

4. Als zweckmäßigstes Mittel zur Beseitigung der unter Ziffer 1 bis 3 bezeichneten Übelstände ist die Tiefkanalisation mit Schwemmsystem und die Einleitung der Kanalwässer in die untere Ill zu erachten.

5. Sanitäre Bedenken gegen die Einleitung der Kanalwässer in die Ill beim Wacken bestehen nicht, wenn
   a) die Kanalwässer vor der Einleitung mechanisch sorgfältig gereinigt werden und
   b) wenn 20 Sekundenkubikmeter in die Ill geleitetes Rheinwasser die Wassermenge der Einleitungsstelle vermehren.

6. Die neuen Entwässerungsanlagen, sowie die Einleitung von 20 Sekundenkubikmeter Rheinwasser in die Ill werden die gesundheitlichen Verhältnisse von Straßburg günstig beeinflussen.

7. Die Anwohner der unteren Ill werden durch die Schwemmkanalisation gesundheitlich nicht geschädigt werden.

Auskunft vom September 1905.

Die Kläranlage ist noch nicht ausgeführt.



Stuttgart, 176 699 Einw. **Württemberg.**

Wasserversorgung. Bei der Art der geognostischen Verhältnisse innerhalb und in der Umgebung der Stadt war es zwar möglich, eine größere Zahl von Quellen in der Nähe der Stadt zu fassen und zu benutzen, jedoch nicht tunlich, auch mit Beiziehung eines weiteren Umkreises so große Mengen Quellwassers zu erschließen, daß damit beim Anwachsen der Stadt der gesamte Wasserbedarf hätte gedeckt werden können. Man hat daher mit der Zeit weitere Wassermengen mittels Herstellung von Sammelteichen (Seewasserwerk) und mittels Wasserentnahme aus dem Neckarfluß je mit nachfolgender Sandfiltration zugeführt. Dabei hat sich die verhältnismäßig selten angewendete Methode der Wasserversorgung entwickelt, bei welcher zwei unabhängig voneinander funktionierende Leistungssysteme bestehen: die Quellwasserleitung und die sogenannte Nutzwasserleitung. Erstere dient in der Hauptsache zur Speisung der ausgiebig in der Stadt verteilten öffentlichen Brunnen, letztere, welche vom Neckarwasserwerke bezw. für einen kleineren abgegrenzten Stadtteil aus Sammelteichen mittels des Seewasserwerkes gespeist wird, liefert das für die Hauswasserleitungen, gewerbliche und öffentliche Zwecke nötige Wasser. Für die Zuleitung und Verteilung von Quellwasser dienen 12 für sich bestehende Leitungsanlagen. (Krkhs.-Lex. 1900.)

1873. Reuß, Obermedizinalrat, „Das Liernursche System für Stuttgart empfohlen; für und wider. D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. V, S. 147.
1875. Gordon, J., Erläuterungsbericht zu dem Dispositionsplane über die Anlage von Spülkanälen in der Königl. Haupt- und Residenzstadt Stuttgart inklusive Heslach und Berg. Im Auftrage des Gemeinderates. Stuttgart 1874. Besprochen von Dr. G. Varrentrapp in D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl., Bd. VII, S. 437.
— Burkart, Die Kanalisation Stuttgarts. Württemberger Korr.-Bl., Bd. XLV, S. 32—36.
1877. Zur Kanalisation von Stuttgart. Journ. f. Gasbel. u. Wasserv., Bd. XX, S. 58.
1880. Das Stuttgarter Abfuhrsystem. Die Stadt, Bd. I, S. 43, 54, 189.
1881. Fischer, Die menschlichen Abfallstoffe usw. Supplement zu Bd. XIII D. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., S. 25.
1888. Die Latrinenentleerungsanstalt in Stuttgart. Gesundheit (Frankfurt a. M.), Bd. XIII, S. 82.
1893. Maurer, Die Straßenreinigung und Abfuhr der Hausabfälle usw. in Stuttgart. Ges.-Ing., Bd. XVI, S. 273.
1894. Fäkalienentleerung und -abfuhr in Stuttgart. Ges.-Ing., Bd. XVII, S. 57.
Jäger, Die beabsichtigte Einleitung der Abwässer von Stuttgart in den Neckar unterhalb Cannstatt und die hiergegen erhobene Einsprache seitens der flußabwärts liegenden Gemeinden. Zeitschr. für Hygiene, Bd. XXVII, S. 73. Ref. Journ. f. Gasbel. und Wasservers. 1898 und Techn. Gem.-Bl., Bd. I, S. 77.

Krkhs.-Lex. 1900.

Entwässerung, Kanalisation, Abfuhr: Die alten Straßendohlen im alten Stadtgebiet wurden durch die Kanalisation, welche 1874 nach Plänen von Gordon begonnen wurde, beseitigt. Gesamtgebiet der Kanalisation 25 000 000 qm, bebautes Stadtgebiet etwa 10 000 000 qm = 10 qkm, davon vier Fünftel kanalisiert. Die Kanäle führen ab a) Niederschlagswässer; b) Abwässer aus Fabriken, Schlächtereien, Wäschereien usw.; c) Haushaltungsabwässer, und d) nur in einzelnen Fällen den Ablauf von Wasserklosetts mit Kläranlagen. Die Kanalwässer gelangen zunächst noch ohne weitere Vorbehandlung in den die Vorstadt Berg durchfließenden Neckarfluß. Die Fäkalien werden in Gruben gesammelt, die wasserdicht gemauert und undurchlässig sind. Die Gruben, etwa $^1/_2$ cbm groß für eine Familie angelegt, werden vor der Benutzung durch eine Wasserprobe auf Dichtigkeit geprobt. Es ist polizeillich verboten, Haushaltungs- und andere Abwässer oder Abfallstoffe in die Gruben zu schütten. Dieselben werden auf pneumatischem Wege entleert und ihr Inhalt in luftdicht verschlossenen Fässern abgefahren, teils direkt auf die Felder, teils in große Sammelgruben zur Verwendung für die Landwirtschaft bis auf Entfernungen von 80 km.

Hydrotekt 1902, No. 6, S. 73/74.

Für die Stuttgarter Kanalisation wurde zum Zwecke zweijähriger Versuche eine städtische Versuchskläranlage angelegt und nun in Betrieb genommen. Die aus Beton hergestellten Klärbecken liegen stufenförmig hinter- und untereinander.

Das Schmutzwasser gelangt zunächst in ein 70 cbm fassendes Absatzbecken, wo sich der Schlamm in einer Grube sammelt; die hier zufließende Wassermenge wird genau gemessen. Von da gelangt das Wasser erst in ein Vorratsbecken, aus welchem es auf die vier Koksfilterbecken abgelassen wird, in denen es mehrere Stunden Aufenthalt hat, um sodann als gereinigt dem benachbarten Störzbache zugeführt zu werden.

1902. Gastpar, A., Dr., Die Abwasserfrage in Stuttgart. Habilitationsschrift. Stuttgart, Wittwer. Ref. Techn. Gem.-Bl. 1903. S. 286.

Auszug aus: Hygienischer Führer durch Stuttgart 1895. Festschrift zur XX. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege. Die Kanalisation. Von Professor Laissle, Gemeinderat, und Stadtbaurat Kölle.

Die Entwässerungsanlagen der Stadt Stuttgart unterscheiden sich insofern von denjenigen anderer Großstädte, als das Stadtgebiet ganz eigentümliche Formen aufweist. Eine kesselförmige Ausweitung des engen Nesenbachtales hat die Anlage der Stadt ermöglicht, steile Hänge umziehen sie von allen Seiten, und bei starken Regenfällen wälzt sich das Wasser mit großer Schnelligkeit dem Stadtgebiet zu. Erschwerend tritt hinzu, daß die Gehänge aus undurchlässigem Keupermergel bestehen, daß die Rebenpflanzungen, welche die Hänge bedecken, das Abschwemmen des Bodens begünstigen, so daß sehr bedeutende sekundliche Wassermengen abzuführen sind, welche größere Kanalprofile als sonstwo erfordern, und daß ferner die großen Schlammengen, welche das Regenwasser mit sich führt, Verstopfungen der Kanäle befürchten lassen. Die Anlage von Röhrenkanälen ist deshalb nur in Ausnahmefällen möglich gewesen.

Der Nesenbach, dem die Kanäle ihr Wasser zuführen, ist bei trockener Jahreszeit fast ohne Wasser; seine Länge von der Quelle bis zur Einmündung in den Neckar bei Berg beträgt etwa 12,8 km, mit einem Gebiet von 32 qkm. Auf der Stuttgarter Markung liegen etwa $8\frac{1}{2}$ km der Tallänge; das Gefälle auf dieser Strecke beträgt 94 m, wovon 50 m dem oberen, etwa $3\frac{1}{2}$ km langen Tale zufallen; das starke Talgefälle und die steilen Hänge sprechen sich darin aus, daß bei einem starken Regenfall im Jahre 1873 etwa 33 cbm pro Sekunde, im Jahre 1894 während eines sehr heftigen Platzregens sogar 60 cbm durch den Nesenbach zur Abführung gelangt sind, somit nahezu 2 cbm pro Sekunde und Quadratkilometer.

Das Tal des Nesenbaches ist oberhalb Heslach sehr eng; Stuttgart liegt in einer Erweiterung desselben, die durch einen Höhenzug geteilt ist, welcher erst weiter unten, in der Nähe der Kanzleistraße, sich verflacht. Im unteren Teil verengt sich das Tal aufs neue.

Der Nesenbach ist im eigentlichen Stadtgebiet seit längerer Zeit überwölbt, nur einige kurze Stücke in der Karlsvorstadt Heslach entbehren noch der Überdeckung, die aber für die nächsten Jahre ebenfalls in Aussicht genommen ist. Unterhalb des Rondels an der Neckarstraße, längs des Parks, fließt der Bach wieder im offenen Rinnsal, das nur als Flutkanal bei starken Regengüssen in Benutzung kommt; eine Überdeckung ist hier nur bis zur Retraitestraße in Aussicht genommen; durch die Vorstadt Berg bis zur Einmündung in den Neckar ist das Profil ebenfalls überwölbt.

Als günstiger Umstand für die Kanalisation ist das große Gefälle zu bezeichnen, das auch in den tieferliegenden Teilen den Kanälen gegeben werden konnte. Der Nesenbach selbst hat im oberen Teil etwa

1,0 Proz. Gefälle, im mittleren 0,5—0,7 Proz., im unteren Teil bis zur Einmündung in den Mühlkanal des Neckars 0,7 Proz. Gefälle.

Zur Durchführung der Schwemmkanalisation fehlt es an einem genügend großen natürlichen Wasserlaufe. Zur Beschaffung des zum Spülen der Kanäle erforderlichen Wassers ist man ganz auf die künstliche Hebung vom Neckar herauf angewiesen. Es besteht aber noch ein anderer Anstand gegen die Schwemmkanalisation. Der Neckar, der den Inhalt der Kanäle aufzunehmen hat, führt in trockenen Zeiten sehr wenig Wasser. Seine Wassermenge geht bis auf 7 cbm in der Sekunde zurück. Infolgedessen würde sich bei direkter Einführung des Kanalwassers in solchen Zeiten ein so geringer Verdünnungsgrad ergeben, daß hieraus sanitäre Übelstände sich um so mehr herausstellen müßten, als der Neckar unmittelbar unterhalb des Einlaufes durch die Anlage verschiedener Wasserwerke mehrfach angestaut ist.

Eine Klärung der Abwässer vor ihrem Einlauf, welche ohnehin von zweifelhafter Wirkung ist, würde in dem engen und bevölkerten Neckartale mit noch weit größeren Schwierigkeiten und Mißständen verbunden sein als anderwärts. Auch das System der Berieselung erweist sich für Stuttgart als undurchführbar. Es fehlt hierzu in der Umgebung durchweg an den nötigen Flächen mit leichtem, durchlässigem Boden. Mit Ausnahme der Flächen im Neckartale, deren Benutzung infolge der Nähe größerer Ortschaften ausgeschlossen erscheint, besteht der Untergrund in der Umgebung, insbesondere auf den Feldern, die hauptsächlich landwirtschaftlich ausgenutzt sind, aus schweren Bodenarten, Lehm und Mergel, welche für die Berieselung durchaus ungeeignet sind.

Nun bliebe noch das System der natürlichen Kompostierung, das namentlich in den Niederlanden häufig und mit gutem finanziellen Erfolge angewendet wird. Es besteht bekanntlich in der Anhäufung und Mischung der verschiedenartigen Abfallstoffe untereinander, welche, eine Zeitlang im Freien gelagert, ein vorzügliches Dungmittel abgeben sollen. Die Anwendung dieses Systems hat das Vorhandensein ausgedehnter Lagerflächen und billige Transportmittel zur Voraussetzung, Bedingungen, die in Stuttgart nicht vorhanden sind.

So bleibt also für Stuttgart nur die getrennte Abfuhr der Abfallstoffe übrig, die auch tatsächlich seit etwa 20 Jahren durchgeführt und möglichst vervollkommnet wurde.

Der in einem großen Teil des Stadtgebietes sich vorfindende undurchlässige Untergrund hat den Vorteil, daß eine Entwässerung der Keller nur ausnahmsweise nötig erscheint, eine ungewöhnlich tiefe Lage der Straßenkanäle war deshalb nicht erforderlich; es beträgt die Tiefe etwa 5—6 m unter Straßenniveau, während die Keller häufig viel tiefer hinabgehen.

Was das System der Kanalisation im allgemeinen anbelangt, so ist, wie anderswo, der Grundsatz festgehalten, daß nach Möglichkeit das Regenwasser im eigentlichen Flußlauf im Nesenbach zur Abführung kommt, was durch Anlage genügend großer Regenauslässe an verschiedenen Stellen erreicht ist.

Die meisten Straßen waren zwar mit Dohlen versehen; sie waren aber ohne organischen Zusammenhang angelegt, hatten unzweckmäßige, meist viereckige Profile, welche die Verstopfung durch Schlammablagerungen sehr begünstigten, oder vermöge ihrer geringen Tieflage für die Entwässerung der tiefer liegenden Teile der Gebäude sehr wenig

wirksam waren. Die Dohlen der inneren Stadt mündeten auf kürzestem Wege in den Nesenbach, die der äußeren Stadtteile in einzelne die Seitentäler durchziehende Sammeldohlen, welche meist nicht unter den Straßen, sondern durch Gebäudekomplexe sich hinzogen und ihrerseits ihr Wasser wieder direkt dem Nesenbach zuführten. Diese Sammelkanäle sind überwölbt, haben aber unregelmäßige Profile und Gefälle. Sie bestehen teils jetzt noch. So die Dobelbachdohle unter den Gebäuden der Charlottenstraße, die Hirschgrabendohle unter der rechtsseitigen Häuserreihe der Königsstraße, welche dem daselbst früher vorhandenen Stadtgraben folgt; diese kann vermöge ihrer tiefen Lage noch länger belassen werden, jene wird noch im Laufe dieses Jahres entfernt und in die Charlottenstraße verlegt werden.

Im Jahre 1870 betrug die Gesamtlänge der alten Dohlen ca. 35 km, die Länge des mit einzelnen Unterbrechungen zwischen dem botanischen Garten und der Cottastraße überwölbten Nesenbachs ca. 1300 m.

Im Jahre 1874 beschlossen die bürgerlichen Kollegien, einen Plan für systematische Kanalisation der Stadt ausarbeiten zu lassen und beauftragten damit den englischen Ingenieur Gordon in Frankfurt a. M., welcher im April 1874 ein Projekt mit ausführlichem Erläuterungsbericht vorgelegt hat.

Dem Projekt lagen folgende Prinzipien zugrunde:

1. Die Kanäle erhalten eine solche Tieflage, daß die Souterrains der Gebäude entwässert werden können, ohne schädliche Rückstauungen vom Kanal aus bei starker Anfüllung befürchten zu müssen.

2. Die Kanalform ist so gewählt, daß Ablagerungen sich nicht leicht bilden können; die Kanäle haben in der Regel die Eiform in verschiedenen Abstufungen, nur die kleinsten Sorten sind als Röhren ausgebildet.

3. Da bei der großen Steilheit der Hänge Gefahr vorliegt, daß das von den Talseiten herabströmende Wasser die im Talkessel liegende Stadt überschwemmt, so ist eine direkte Herableitung des Wassers möglichst vermieden: die Hänge sind in schmale Streifen geteilt, von denen jeder an seiner tiefsten Stelle in einem dem Tale parallel liegenden Hauptkanal das von oben herabfließende Wasser aufnimmt und es mit geringem Gefälle weiter unterhalb dem Hauptsammelkanal zuführt. Die einzelnen Streifen sind durch Querkanäle miteinander verbunden, und auf diese Weise ist ein Spülen der unteren Kanäle von den oberen aus möglich. Die Hauptkanäle erfüllen hierbei auch den Zweck der Entlastung des Nesenbachs, der, wie oben erwähnt, vermöge seines geringen Querschnitts nicht imstande ist, ohne Gefährdung der Altstadt sämtliches Wasser abzuführen; aber immerhin ist durch passend angelegte Regenauslässe dafür gesorgt, daß diese Kanäle keine zu großen Querschnitte zu erhalten brauchten.

Hiernach teilt sich die Kanalisierung Stuttgarts naturgemäß in drei Hauptsysteme, in ein unteres für die eigentliche Talsohle und in zwei obere für jedes der beiden Talgehänge:

a) das nordwestliche obere System, die linke Seite des Nesenbachs mit den Seitentälern des Vogelsangs und der Mönchhalde, in einer Ausdehnung von ca. 8,2 qkm;
b) das untere System, die eigentliche Talsohle Stuttgarts, mit einem Gebiet von ca. 0,85 qkm.;
c) das südöstliche obere System rechts des Nesenbachs und einschließlich Heslachs mit dem Lehenbach, Fangelsbach und Dobelbach und einer Größe des Gebietes von ca. 8,4 qkm.

Der Hauptsammelkanal der drei Systeme liegt in der Cannstatter Straße in geringer Entfernung vom offenen Nesenbach. Derselbe ist 1,5 m weit, 2,0 m hoch, hat ein Gefälle von 0,7 Proz. und mündet in den Nesenbach in der überwölbten Strecke in Berg unweit der Einmündung des letzteren in den Mühlkanal des Neckars ein.

Da die unreinen Sinkstoffe, welche das Stuttgarter Abwasser mit sich führt, teilweise hinter dem Wehr in Cannstatt liegen bleiben (das Wehr ist fest und ermangelt der Leerläufe) und hier bei niedrigem Wasserstand Anlaß zu Klagen der Nachbargemeinde gegeben haben, so soll der Sammelkanal längs des Neckars bis unterhalb Cannstatt weitergeführt werden in einer Weite von 1,5/1,5 m, welche die Abfuhr der fünffachen Schmutzwassermenge gestattet, so daß an der jetzigen Einmündungsstelle bei starken Regenfällen nur verhältnismäßig reines Wasser mittels eines Regenauslasses dem Neckar direkt zuströmt. Diese Verlängerung des Schmutzwasserkanals erhält eine Länge von 2200 m und wird einen Aufwand von etwa 300000 Mk. erfordern. Zu der Ausführung soll geschritten werden, sobald die mit der Gemeinde Cannstatt noch schwebenden Verhandlungen zu einem Abschlusse führen.

Die Ausführung der Kanalisierung nach dem Gordonschen Projekt geschah verhältnismäßig langsam; man begann in den Jahren 1874—1875 mit dem Hauptkanal durch die Königl. Anlagen und den daran sich anschließenden Kanälen im Vogelsanggebiet, weil hier das Bedürfnis als dringendstes sich herausstellte.

Ende des Jahres 1885 betrug die Länge der ausgeführten neuen Kanäle 23,28 km, zu deren Herstellung eine Summe von 1873588 Mk. verwendet war; daneben bestanden aber immer noch ca. 35 km alte Dohlen. Erst vom Jahre 1886 ab, als man sich überzeugte, daß das Fehlen der Hauptkanäle viele Unzuträglichkeiten mit sich brachte, wurden die Arbeiten mehr beschleunigt.

In der Zeit von 1886—1894 wurden jährlich ca. 6—10 km neue Kanäle erstellt, während in dieser Zeit die Länge der noch in Benutzung stehenden alten Dohlen um ca. 13 km sich verringerte.

Es sind nunmehr (1895) die Hauptadern des Kanalnetzes fertig gestellt vom Hauptauslaßpunkt in Berg an bis zu den äußersten Enden der Stadt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, jede neu angelegte Straße vor der Inbetriebsetzung mit definitivem Entwässerungskanal ohne Anwendung von Provisorien zu versehen.

Aus dem Jahresbericht des städtischen Tiefbauamtes für das Rechnungsjahr 1902.

In dem Projekt des englischen Ingenieurs Gordon ist die Kanalisation von Stuttgart in drei Systeme eingeteilt, und zwar:

in das nordwestliche — obere — System,
„ „ untere — mittlere — „
und „ „ südöstliche — obere — „

welchen durch den im Jahre 1897 erstellten Hauptkanal für die Entwässerung des Stadtteils Ostheim ein viertes System angegliedert worden ist.

Die Hauptkanäle aller vier Systeme sind bis jetzt dem Hauptsammelkanal in der Cannstatter Straße zugeführt, welcher bei Berg in den überwölbten Nesenbach einmündet.

An geeigneten Stellen wurden Notauslässe nach dem Nesenbach vorgesehen.

Die Verlängerung des Hauptsammelkanals in Berg bis unter die König-Karls-Brücke behufs veränderter Einführung des Stuttgarter Schmutzwassers in den Floßkanal bei Berg kam im Jahre 1903 zur Ausführung.

Als Querschnitt für die größeren Kanäle wurde die Eiform gewählt; die Dimensionen wurden in sechs Klassen festgelegt:

Klasse	I	. . . . . .	2,00/1,50 m weit,
„	II	. . . . . .	1,95/1,30 „ „
„	III	. . . . . .	1,74/1.16 „ „
„	IV	. . . . . .	1,50/1,00 „ „
„	V	. . . . . .	1,26/0,84 „ „
„	VI	. . . . . .	1,05/0,70 „ „

Rohrkanäle kommen meistens in Lichtweiten von 45, 40 und 30 cm vor.

Während früher die Ausdehnung des Kanalnetzes nur etwa 2 km betrug, konnten seit dem Jahre 1886 etwa 6—10 km pro Jahr fertig gestellt werden, wogegen die in Benutzung gestandenen älteren Dohlen um durchschnittlich ca. 1—1,5 km jährlich sich verringerten.

Im Berichtsjahre ist eine Zunahme an neuen Kanälen von 5347 m zu verzeichnen; die Länge der außer Tätigkeit gesetzten alten Dohlen beläuft sich auf 500 m.

Der Nesenbach, welcher das Stuttgarter Tal in seiner Längsrichtung durchzieht und in welchen früher die ohne System nach Bedürfnis ausgeführten alten Dohlen eingeleitet worden sind, wird mit der Durchführung der Kanalisation in der Hauptsache nur noch seinem Zweck als Hauptregenwasserkanal dienen.

Die Überwölbung dieses Bachs hat im Berichtsjahre um 371.3 m zugenommen.

Die ganze Längsausdehnung der Nebenbachüberwölbung beträgt nunmehr 5326,6 m; sie erstreckt sich, abgesehen von der überwölbten Strecke in Berg, von dem Haus Nr. 97 der Cannstatter Straße bis zur Müllerstraße in der Karlsvorstadt und vom Schützenhaus entlang des Stadtteils Südheim, also annähernd auf das ganze bebaute Stadtgebiet.

Auf den übrigen Strecken des Nesenbaches innerhalb des Stadtgebiets ist die Sohle vollständig korrigiert und mit einem geordneten Rinnsal versehen.

Der Kanalreinigungsdienst umfaßt die Reinigung der älteren Dolen und neueren Kanäle, sowie hauptsächlich die Entleerung der Straßensinkschächte und Abfuhr des Morasts auf die städtische Auffüllplätze. Schlammablagerungen sind meist nur in alten Dohlen zu entfernen, während dies nur bei den neueren Kanälen selten und nur in Kanälen mit sehr geringen Gefällen der Fall ist.

Regelmäßige Spülungen der Kanäle des neuen Systems werden jährlich durchschnittlich zweimal vorgenommen; die älteren Dohlen werden namentlich in der wärmeren Jahreszeit öfters durchgespült.

Das zum Spülen der älteren Dohlen und solcher Rohrkanäle, die mit dem Kanalnetz keine vollständige Verbindung haben, erforderliche Wasser wird den städtischen Wasserleitungen entnommen.

Aus dem Medizinalbericht von Württemberg für das Jahr 1901.

Einer Anregung des Medizinalkollegiums folgend, suchte die Stadt Stuttgart um die Genehmigung der Errichtung einer Versuchskläranlage auf der „Prag“ nach. Dieselbe erhielt seitens des Königlichen Ministeriums

des Innern am 23. August 1901 die Baugenehmigung. Die Anlage, nach dem biologischen System und ähnlich derjenigen in Winnenden erbaut, gab bisher bezüglich der Reinigung des Abwassers durchaus zufriedenstellende Ergebnisse.

Sie besteht aus Sandfang, Vorraum und zwei Filterpaaren. Gespeist wird dieselbe aus dem Schmutzwasserkanal des Stadtteils „Prag“ und durch besondere Röhrenleitung aus einer Fäkalsammelgrube. Zwei Meßvorrichtungen gestatten die Einhaltung einer ziemlich gleichmäßigen Mischung von etwa 10 Teilen Schmutzwasser zu 1 Teil Fäkalien.

Die Ergebnisse, welche an dieser Kläranlage gewonnen wurden, sollen, obwohl sie eigentlich erst den folgenden zwei Berichtsjahren zugehören, schon hier gegeben werden. Am 18. September 1902 erstattete das städtische Tiefbauamt (Baurat Zobel) folgenden Bericht an das Stadtschultheißenamt Stuttgart.

Die Versuchskläranlage auf der Prag ist seit 21. April d. J. in Betrieb. Derselbe erfolgt nach der in der Konzessionsurkunde gegebenen Vorschrift.

Seit Inbetriebsetzung der Kläranlage sind 15500 cbm Kanalwasser mit 1330 cbm Klosettjauche geklärt worden. In der ersten Zeit des Betriebs konnten 180 cbm, jetzt nur noch 125 bis 130 cbm Abwasser täglich geklärt werden. Die durchschnittlich täglich geklärte Wassermenge betrug also während der fraglichen vier Betriebsmonate 129 cbm, was der täglichen Abwassermenge von 860 Einwohnern entspricht. (Vorausgesetzt ist dabei ein Wasserverbrauch von 150 l pro Kopf und Tag, wie er bei Städten mit Schwemmkanalisation angenommen wird.)

Die Aufnahmefähigkeit des Filtermaterials, das in den oberen Filtern I und III aus Koks von 10—20 mm Korngröße und in den unteren Filtern II und IV aus solchen in der Korngröße von 5 bis 10 mm besteht, geht aus folgender Übersicht hervor.

Filter Nr.	Koks-inhalt pro Filter cbm	Aufnahmefähigkeit pro Filter					
		anfangs		nach $1^1/_2$ Wochen		nach 6 Wochen	
		total cbm	pro cbm Koks-schüttung	total cbm	pro cbm Koks-schüttung	total cbm	pro cbm Koks-schüttung
I u. III (obere)	73	31	425 l	30	410 l	etwas mehr als II und IV	
II u. IV (obere)	73	etwas mehr als I und III		30	410 l	28,5	380 l

Filter Nr.	Aufnahmefähigkeit pro Filter					
	nach 11 Wochen				nach 3 bis zu 4 Monaten	
	vor Umarbeitung der Filter auf 0,6—1 m Tiefe		nach Umarbeitung der Filter auf 0,6—1 m Tiefe			
	total cbm	pro cbm Füllmaterial	total cbm	pro cbm Füllmaterial	total cbm	pro cbm Koks-schüttung
I und III	25,5	350 l	27,6	378 l	21,5	380 l
II und IV	25,5	350 l	etwas mehr als I und III		mehr als I und III	

Nach 11 wöchentlichem Betrieb war die Filteroberfläche hart geworden, so daß das aus den Rinnen zufließende Wasser nur ganz langsam in die Koksschüttung eindringen konnte. Es überflutete in der Regel den größten Teil der Filteroberfläche, bis es einzelne Stellen fand, an denen es in die Tiefe dringen konnte. Die obere Koksschicht aller vier Filter mußte daher auf eine Tiefe von 0,6—1,0 m durch Umarbeiten mit der Schaufel aufgelockert werden. Bis zu dieser Tiefe zeigten sich hierbei nur ganz geringe Spuren von Schlamm.

Durch das Auflockern wurde die Aufnahmefähigkeit wieder erhöht, sie sank aber nach einigen Tagen wieder auf die vorherige Zahl herunter, um nach $3^1/_2$ Betriebsmonaten auf 300 bis 310 l pro Kubikmeter zu sinken, welcher Betrag bis zum Ende des vierten Betriebsmonats durchschnittlich gleich geblieben ist.

Das Einfließen das Wassers in die Koksschüttung geht seitdem ohne Anstand vor sich. Eine Entfernung des Schlammes aus den Filtern ist bis jetzt noch nicht nötig geworden.

Die Aufnahmefähigkeit der Filter und die Menge des täglich geklärten Abwassers verzeichnet der zur Bedienung der Anlage angestellte Wärter regelmäßig in besonderen Tagesrapporten.

Auch bei dem Sedimentierbecken hat sich die Entfernung von Schlamm bis jetzt ebenfalls noch nicht als nötig erwiesen. Dasselbe hat sich nach und nach zu einem Faulraum entwickelt. Es hat sich auf dem Wasserspiegel eine zusammenhängende Schwimmdecke aus Schlamm gebildet, unter der sich Gase ansammeln, die beim Durchstechen der Decke entweichen und nach Entzündung mit roter Flamme brennen (Sumpfgas). Beim Ablassen des Wassers in das Sammelbecken durch den Grundablaß senkte sich diese Schwimmdecke, ohne zu zerreißen. Hierbei konnte in der Sohle des Faulraums hinter dem Rechen eine Schicht feinen schwarzen Schlammes von etwa 40 cm Stärke festgestellt werden. Diese hatte sich im Laufe eines 10 wöchentlichen Betriebs gebildet. Die Schwimmdecke hat jetzt eine Stärke von etwa 10 cm erreicht.

Dagegen mußte nach 10 Betriebswochen der Schlamm aus dem Sandfang vor dem Rechen, sowie der im Sammelbecken vorhandene Bodensatz aus diesem entfernt werden. Die hierbei in das Schlammlager geförderte Menge noch zum Teil ziemlich wässerigen Schlamms betrug 13,2 cbm. Bis zu dieser Zeit hatten die Kläranlage 8770 cbm Abwasser durchflossen. Nach etwa 25 tägiger Lagerung und Trocknung auf dem nichtüberdeckten Schlammlager waren rund 42 Proz. des Meßgehalts des Schlamms an Wasser verdunstet, so daß nur noch etwa 7,7 cbm übrig blieben. Dieser war aber immer noch ziemlich wasserhaltig. 5,2 cbm des dickflüssigsten davon wurden in die Gasfabrik überführt zur weiteren Trocknung und demnächstigen Vergasung.

Zur Feststellung der Wirkung der einzelnen Teile der Kläranlage sind seitens des städtischen chemischen Laboratoriums (Dr. Bujard) im Benehmen mit dem städtischen Tiefbauamt (Baurat Zobel und Regierungsbaumeister Schury) regelmäßige Untersuchungen des Abwassers vorgenommen worden. Es wurden an vier Tagen Proben für eingehende Analyse und durchschnittlich einmal wöchentlich solche für Untersuchungen entnommen, die sich nur erstreckten auf die Oxydierbarkeit des Abwassers in den verschiedenen Graden der Reinigung.

Die eingehenderen Untersuchungen ergaben eine Abnahme der suspendierten Stoffe im Faulraum von durchschnittlich 60,7 Proz.



Die beim Verlassen des Faulraums im Wasser noch vorhandenen suspendierten Stoffe erfahren dann durch Behandlung in den Oxydationsfiltern noch eine weitere Verminderung, so daß bis zum Austritt des Wassers aus der Kläranlage durchschnittlich 93,2 Proz. der ursprünglich im Rohwasser vorhanden gewesenen suspendierten Stoffe beseitigt sind und das gereinigte Wasser nur noch 7—40 mg ungelöste Substanzen im Liter enthält.

Das von der Anlage im Störzbachgraben abfließende Wasser ist schon seinem äußeren Ansehen nach reiner als das sich mit ihm vor der Cannstatter Bahn vereinigende Wasser eines anderen Grabens, der dem Rosensteinpark entlang führt und einen Teil der Ludwigsburger Straße entwässert.

Eine Untersuchung des Neckarwassers, wie sie in der Konzessionsurkunde vorgeschrieben ist, wurde vom 9./10. Juli vorgenommen. Aus den Resultaten geht hervor, daß die Einleitung des gereinigten Abwassers der Kläranlage keinen wahrnehmbaren Einfluß auf die Zusammensetzung des Nekarwassers ausübt.

Am 16. März 1903 gab das Tiefbauamt (Baurat Zobel) folgenden zweiten Bericht ab:

In dem Zeitraum vom 23. August 1902 bis 7. Februar 1903 sind in der Versuchskläranlage weitere 14500 cbm Abwasser mit 1370 cbm Fäkaljauche geklärt worden, so daß die Gesamtmenge des seit Beginn des Betriebs geklärten Wassers 30000 cbm beträgt, wovon 2700 cbm auf die Klosettjauche entfallen. Die Aufnahmefähigkeit der Filter ging nach und nach soweit herunter, daß nur noch 84 cbm Abwasser täglich geklärt werden konnten. 1 cbm Filtermaterial der oberen Filter nahm nur noch wenig mehr als 190 l Abwasser auf. Die unteren Filter hätten noch 340 l im Kubikzentimeter aufnehmen können.

Am 4. Februar 1903 wurde wieder eine Untersuchung des Neckarwassers ausgeführt, wie sie in der Genehmigungsurkunde für den Betrieb der Kläranlage vorgeschrieben ist. Auch diese Untersuchung zeigte, daß durch Einleitung des von der Kläranlage abfließenden Wassers in den Neckar auf die Zusammensetzung des Flußwassers kein wahrnehmbarer Einfluß ausgeübt wird.

Der Betrieb der Versuchskläranlage konnte den Winter über ununterbrochen fortgesetzt werden. Selbst bei der am 8. Dezember v. J. morgens bei Beginn des Betriebs beobachteten Lufttemperatur von — 21° C betrug die Temperatur im Faul- und Sammelraum, sowie in den Filtern noch + 5° C. Auf der Filteroberfläche bildete sich stellenweise eine Decke aus Schnee und Eis, die aber dem Eindringen des Wassers in die Filter nicht hinderlich war.

Im ganzen müssen die bisherigen Ergebnisse als befriedigende bezeichnet werden. Die Versuche und Untersuchungen werden fortgesetzt.

Bericht über die weiteren Versuche siehe „Mitteilungen der Prüfungs- und Versuchsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin, Heft V".

Aus Festschrift (vergl. S. 398) Kapitel IX, Entfernung und Verwertung der Fäkalstoffe von Stadtbaurat Kölle.

Die Fäkalien werden in Gruben, welche neben oder hinter den Häusern (gewöhnlich in den Durchfahrten) angebracht und auf ihre Wasserdichtheit geprüft werden, gesammelt und nach Bedürfnis, längstens alle vier Wochen einmal, geleert.

Der Kubikinhalt einer Grube darf $^3/_4$ cbm für eine Familienwohnung nicht überschreiten.

Anfangs besorgten die Bauern und Weingärtner der Stadt und der Umgebung und einige Privatunternehmer das Leeren der Abtrittgruben durch Ausschöpfen bei Nacht; sie verbreiteten dabei viel Lärm und Gestank. Bald aber reichte das Abholen durch Weingärtner nicht mehr aus, auch trat eine Reihe von Unregelmäßigkeiten und Mißständen (Überlaufen der Tröge, heimliche Entleerung nach den Kanälen usw.) ein, so daß es notwendig wurde, die Latrinenentleerung in städtische Regie zu übernehmen. Es geschah dies im Jahre 1875, indem ein besonderer Geschäftszweig der städtischen Verwaltung, die sogenannte Latrineninspektion, gegründet und nach und nach ausgebildet wurde.

Die Entleerung erfolgte bis vor einigen Jahren mittels Handluftpumpen; neuerdings werden mehr Dampfluftpumpen verwendet. Durch die Pumpen wird auch der feste Bodensatz in den Gruben beseitigt, nur ausnahmsweise ist noch Handarbeit dazu nötig.

Auskunft vom September 1904.

Die Aufgaben der Latrinen-Entleerungsanstalt sind:

1. Entleerung der Latrinen mittelst geeigneter, die geruchlose Entfernung sichernder Maschinen und Apparate auf Grund der „ortspolizeilichen Vorschriften, betreffend die Entleerung der Abtritte und Düngerstätten, die Abfuhr des Inhalts derselben und die Verwendung der Fäkalstoffe zur Düngung der innerhalb und in der Nähe der Stadt Stuttgart gelegenen Grundstücke, vom 20. Februar 1893“ und der „Gebührenordnung für die Entleerung der Abtritte in der Stadt Stuttgart durch die städtische Latrinen-Entleerungsanstalt, beschlossen von den bürgerlichen Kollegien am 27. März 1890 und am 25 Mai 1893, genehmigt durch die Erlasse der Königlichen Regierung des Neckarkreises vom 24. April 1890 und vom 14. August 1893, Ziff. 3646 bezw. 8614 und des Königlichen Ministeriums des Innern vom 8. August 1893 Nr. 8848.“

2. Verwertung der entleerten Fäkalstoffe mittels Verkaufs:

a) direkt per Achse auf die Felder der hiesigen und der benachbarten Markungen;

b) aus den eigens zu diesem Zweck erstellten Sammelgruben in der Nähe der Stadt Stuttgart und an auswärtigen Eisenbahnstationen:

c) mittelst Versendung per Eisenbahn auf Grund vom Gemeinderat jeweils festgesetzter Preistarife.

Betreffs der Ergebnisse dieser Geschäftstätigkeit während der drei Kalenderjahre 1896—98 ist zu bemerken:

Auf Grund der erwähnten ortspolizeilichen Vorschriften darf im geschlossenen Stadtbezirk die Entleerung der Abtrittbehälter und die Abfuhr ihres Inhalts nur durch die städtische Latrinen-Entleerungsanstalt mittels geeigneter, die geruchlose Entfernung sichernder Maschinen und in luftdicht geschlossenen Fässern geschehen. Die Behälter sind ohne besondere Anmeldung seitens der Hauseigentümer allmonatlich einmal, ohne Rücksicht darauf, inwieweit sie angefüllt sind, zu entleeren.

Für die Reinigung derselben und die Abfuhr ihres Inhalts durch die städtische Anstalt werden folgende Gebühren erhoben:

a) wenn die Reinigung im monatlichen Turnus stattfindet und die Ausnahme sub lit. c nicht zutrifft,

pro Kubikmeter entleerter und abgeführter Masse 3,30 Mk.
oder pro Faß = 1,3 cbm . . . . 4,30 „

b) wenn auf Grund einer besonderen Anmeldung nach Maßgabe des § 3 Abs. 2 der ortspolizeilichen Vorschriften, betreffend die Entleerung der Abtritte etc., die Reinigung außerhalb der regelmäßigen monatlichen Reinigungsfrist — also vor Ablauf eines Monats — vorzunehmen ist,

pro Kubikmeter . . . . 4,40 Mk.
oder pro Faß . . . . 5,70 „

c) bei Abtritten mit Wasserspülung

pro Kubikmeter . . . . 4,90 „
oder pro Faß . . . . 6,40 „

Die Berechnung erfolgt, wenn die Hausbesitzer von dem Recht, ihre Abtrittbehälter von 100 zu 100 Liter amtlich eichen und eine Skala in der Nähe derselben anbringen zu lassen, Gebrauch machen. nach dem hierdurch gegebenen Maßstabe; in allen andern Fällen wird der Gesamtinhalt der zurzeit im Gebrauch befindlichen Abfuhrwässer mit 1,3 cbm angenommen und die entleerte Masse nach Achtelfässern berechnet, wobei das Maß der Füllung von dem diensttuenden Latrinenaufseher durch Anklopfen auf der Außenseite des Fasses festgestellt wird,

Sind mehr als 30 m Schläuche erforderlich, so wird für je weitere 6 m ein Zuschlag von 1 Mk. berechnet. Für Tonnenabfuhr kommen die Selbstkosten der Stadt in Anrechnung.

Für die zur Nachtzeit vorzunehmenden gründlichen Reinigungen und Abfuhr der entleerten Masse mittelst geschlossener Kastenwagen in Fällen, wo sich in den Behältern ein fester Bodensatz gebildet hat, welcher mittelst der Pumpen nicht mehr entleert werden kann, oder verbotswidrig eingeworfene Gegenstände aus denselben zu entfernen sind, wird eine nach der Zeitversäumnis bemessene besondere Entschädigung erhoben.

Das gleiche ist der Fall, wenn die Abtrittbehälter vom Eis zu befreien sind.

Für vorzunehmende Wasserproben, Eichungen und Desinfektionen von Abtrittbehältern haben die Hausbesitzer die Selbstauslagen der Stadt zu ersetzen.

Die Verwendung von Fäkalstoffen zur Düngung der innerhalb und in der Nähe der Stadt Stuttgart gelegenen Grundstücke ist unter den in § 7 der ortspolizeilichen Vorschriften vom 26. Februar 1893 näher bezeichneten Voraussetzungen gestattet.

An Fäkalstoffen wurden von der städtischen Anstalt entfernt:

im Kalenderjahr 1896 . . . . . 89 902 cbm
„ „ 1897 . . . . . 93 652 „
„ „ 1898 . . . . . 94 832 „
(„ „ 1884 . . . . . 57 624 „)

Diese wurden abgeführt:

a) direkt per Achse auf die Felder der Markung Stuttgart und der in der nächsten Umgebung der Stadt liegenden Markungen:

im Kalenderjahr 1896 18 137 cbm, worunter von Wasserabtritten 122 cbm,
„ „ 1897 16 866 „ „ „ „ 552 „
„ „ 1898 16 775 „ „ „ „ 1733 „
(„ „ 1884 16 431 „);

b) per Bahn:
im Kalenderjahr 1896 . . . . 61 217 cbm,
„ „ 1897 . . . . 67 834 „
„ „ 1898 . . . . 72 166 „
(„ „ 1884 . . . . 40 401 „);

c) in die in der Nähe der Stadt gelegenen Sammelgruben:
im Kalenderjahr 1896 . . . . 10 548 cbm,
„ „ 1897 . . . . 8 592 „
„ „ 1898 . . . . 5 891 „
(„ „ 1884 . . . . 1 153 „).

Nach den in den letzten Jahren vom städtischen chemischen Laboratorium vorgenommenen Analysen enthält der Kubikmeter = 1000 l Stuttgarter Fäkaldünger an den drei wichtigsten Pflanzennährstoffen im Durchschnitt:

3,30 kg Stickstoff,
2,50 „ Phosphorsäure und
2,40 „ Kali.

Die Preise für verkauften Dünger waren folgende:

1. Für die Beifuhr eines Fasses mit ca. 1,3 cbm Inhalt an das betreffende Grundstück wurden tarifmäßig je nach der Jahreszeit, nach der Entfernung und den Steigungsverhältnissen der Wege 2 bis 7 Mk. berechnet.

2. Für eine Eisenbahnwagenladung Fäkaldünger (drei Fässer mit einem durchschnittlichen Inhalt von zusammen ca. 9 cbm) hatten die Abnehmer neben der Eisenbahnfracht (27 Pf. pro Kilometer Entfernung nebst einer Expeditionsgebühr von 6 Mk. pro Wagen [vom 13. März 1895 bis 30. April 1902 infolge Notstandstarifs teilweise um 20 Proz. ermäßigt], wobei der Rücktransport des leeren Wagens kostenfrei erfolgt) und 1 Mk. Wagenmiete als teilweisen Ersatz der der Stadt durch Füllung, Abfuhr, Einladung etc. erwachsenden Kosten, und zwar je nach der Entfernung und der Zeit des Bedarfs 4 bis 16 Mk. an Füllgebühren zu bezahlen.

Infolge ungünstiger Witterung etc. mußten diese Preise (ad 1 und 2) aber zeitweise ermäßigt bezw. ganz nachgelassen werden.

Folgende Notizen zeigen den Umfang des Absatzes von Fäkalstoffen per Bahn:

Kalenderjahr	Anzahl der Stationen, auf welche verfrachtet wurde	Anzahl der verfrachteten Eisenbahnwagen	An die Eisenbahnverwaltung bezahlte Fracht und Wagenmiete		Einnahmen für mit der Bahn versandten Latrinendünger, worunter Fracht, Füllgebühren und Wagenmiete	
			Mk.	Pfg.	Mk.	Pfg.
1896	45	6065	69 654	01	110 213	90
1897	45	6722	79 174	37	118 636	25
1898	50	7144	82 341	—	123 704	—
(1884	51	4129	55 769	—	110 237	50)

Die weiteste Entfernung betrug 88 km.

Zum Umfüllen der Fäkalstoffe von den Abfuhrfässern in die Eisenbahntransportfässer wird Dampfkraft verwendet, wodurch das Einpumpen sehr rasch und mit verhältnismäßig wenig Belästigung vor sich geht.

Auf Grund eines mit der Königl. Eisenbahnverwaltung abgeschlossenen Vertrags durfte das Verladen der Fäkalstoffe während der drei Jahre 1895, 1896 und 1897 noch auf dem inneren Güterbahnhof vorgenommen werden mit Ausnahme von zwei Monaten im Herbst, während welcher des großen Verkehrs wegen das Verladen der Fäkalstoffe auf dem Nordbahnhof stattzufinden hatte.

Seit 1. Juni 1898 erfolgt das Verladen ausschließlich auf dem Nordbahnhof.

Zur Fortschaffung der Fäkalien per Bahn sind im ganzen 60 Eisenbahntransportwagen vorhanden. Die Anschaffung der Fässer und die Aufmontierung derselben auf die Eisenbahnwagen ist Sache der Stadtgemeinde, die Wagen selbst aber werden von der Königl. Eisenbahnverwaltung gestellt. Die Wagenmiete beträgt vertragsmäßig für jeden Wagen pro Jahr 70 Mark.

3. Für Dünger aus den Sammelgruben wurden pro 100 l je nach den Zeiten der Nachfrage 10 bis 40 Pfg. verlangt.

Die Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit dieser überwölbten und mit Erde bedeckten Sammelgruben wird jetzt allgemein anerkannt; namentlich für den Kleinbauern, der keine ganze Eisenbahnwagenladung, sondern nur eine kleinere Quantität Dünger brauchen und kaufen kann, sind sie von großem Wert, da auch ihm dadurch Gelegenheit geboten ist, sich seinen Bedarf an Dünger in der Zeit zu beschaffen, in welcher er denselben am besten gebrauchen kann.

Die Füllung solcher Gruben geschieht zu einer Zeit, wo der Absatz infolge von außerordentlichen Witterungsverhältnissen zurückgeht oder in Zeiten, wo der Landwirt den Dünger nicht gebrauchen kann, z. B. während der Ernte usw. Aber auch vom Standpunkt der städtischen Verwaltung aus hat sich im Laufe der Zeit zur Genüge erwiesen, daß derartige Sammelgruben nicht entbehrt werden können, daß vielmehr bei der fortwährenden bedeutenden Vermehrung des Düngeranfalls das Bestreben stets auf die Anlage weiterer Gruben gerichtet werden muß.

Für die städtische Verwaltung sind solche Gruben aber nur von Wert, wenn sie jederzeit gefüllt werden können, was nur dadurch erreicht wird, daß solche von der Stadtgemeinde selbst erstellt und deren Betrieb von ihr in Händen behalten wird.

Demzufolge wurden dann auch von der Stadtgemeinde Stuttgart an neuen Sammelgruben erstellt:

im Sommer 1896 eine in Bietigheim mit ca. 900 cbm Rauminhalt,
im Sommer 1898 eine in Endersbach mit ca. 1800 cbm Rauminhalt.

Im weiteren wurde die im Jahre 1892/93 mit ca. 850 cbm Rauminhalt erbaute Grube in Nebringen im Sommer 1897 vergrößert auf ca. 2070 cbm Rauminhalt. Die Anlage einer Latrinengrube in Waiblingen, zu welcher schon im Jahre 1893/94 die Grunderwerbung stattgefunden hat, kommt voraussichtlich im Sommer 1899 zur Ausführung, nachdem inzwischen die Streitigkeiten mit der Stadtgemeinde Waiblingen, welche die Erstellung einer Grube auf dortiger Markung nicht dulden wollte, im Beschwerdeweg zugunsten der Stadtgemeinde Stuttgart entschieden worden sind.

Sulzbach, Landgemeinde, 19 500 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Trier.

Wasserversorgung seit 1895 durch eine der Gemeinde gehörige Hochdruck- und Quellwasserleitung.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Es sind drei Ackerwirtschaften von einigem Umfange im Betriebe.

Die menschlichen Auswürfe werden aus den Gruben, welche zur Ansammlung dienen, mit Fässern auf Veranlassung der Hausbesitzer entleert und zur Düngung der Felder und Gärten verwendet.

Die Straßenreinigung ist Sache der angrenden Haus- und Grundbesitzer.

Auskunft vom Mai 1905.
Kläranlage des Schlachthofes.

Der Bau der Kläranlage wurde 1898/99 nach dem Entwurfe des Ingenieurs Ehlert-Düsseldorf zur Ausführung gebracht.

Der Zweck der Anlage ist die Reinigung und Klärung der Schlachthofabwässer, bestehend in Spülwasser aus den Schlachthallen und der Kuttelei. Die Menge der Abwässer beträgt etwa 15 Kubikmeter in 24 Stunden.

Die Abwässer werden durch acht Kammern geleitet. Zwischen jeder Kammer befindet sich ein Koksfilter, durch welchen das Wasser hindurchtreten muß.

Das Wasser kommt vollständig klar, ohne feste Bestandteile, jedoch etwas rötlich gefärbt, aus der Kläranlage.

Teinach, 357 Einw. **Württemberg.**
Schwarzwaldkreis.

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Das Kuretablissement besitzt Kanalisation.

Auskunft vom November 1904.

Die Kanalisation ist in sämtlichen Gebäulichkeiten des Kuretablissements, sowie in einigen Privathäusern durchgeführt. Die Anlage ist nicht von baulicher Bedeutung.

Traben-Trarbach, 5250 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Coblenz.

Wasserversorgung teils mit Quellwasser, teils mit Grundwasser.

Auskunft vom Januar 1905.

Im Jahre 1904 sind die Stadt Trarbach und die Landgemeinde Traben zu einer neuen Stadt Traben-Trarbach vereinigt worden. Trarbach ist auf der rechten Moselseite und Traben auf der linken Moselseite gelegen. Beide Orte sind seit dem Jahre 1899 mit einer festen Brücke über die Mosel verbunden. Die neue Stadt zählt 5250 Seelen und hat 822 Häuser.

Der größte Teil der Stadt ist mit Kanälen versehen. Dieselben sind jedoch nicht nach einheitlichem Plane angelegt worden. Je nachdem

sich das Bedürfnis zur Entwässerung herausgestellt hatte, wurde ein Kanal gebaut. Hierdurch kommt es, daß sich hier drei verschiedene Kanalarten vorfinden:

1. Trockenmauerkanal,
2. befahrbarer gewölbter Kanal,
3. Zementrohrkanal.

Der Trockenmauerkanal ist in früherer Zeit entstanden; er ist zwar aus guten Schiefersteinen hergestellt, aber leicht der Verstopfung ausgesetzt.

Der befahrbare gewölbte Kanal ist ebenfalls aus Schiefersteinen errichtet und befindet sich in gutem Zustande.

Der Zementrohrkanal ist teils aus eiförmigen Zementröhren von 60/90 und 40/60 cm lichter Weite, teils aus runden Zementrohren von 50 cm lichter Weite angelegt. Er erfüllt seine Bestimmung am besten.

Der Stadtteil Traben besitzt:

450 m Trockenmauerkanal und
2900 „ Zementrohrkanal.

Nur drei Straßen, welche noch im Entstehen begriffen sind, sind noch nicht kanalisiert.

Der Stadtteil Tarbach weist auf:

200 m Trockenmauerkanal,
450 „ befahrbaren gewölbter Kanal und
700 „ Zementrohrkanal.

Drei Straßen sind noch nicht vollständig kanalisiert, drei weitere Straßen entbehren des Kanals. Für Trarbach ist es gesundheitlich zum großen Vorteil, daß zwei kleine Bäche (Kautenbach und Schottbach) es durchfließen, welche innerhalb der Stadt überwölbt sind. Das Bachwasser wird teilweise in die Kanäle abgeleitet, um letztere zu spülen.

Die Kanäle dienen nur zur Aufnahme von Tag- und Schmutzwasser, Abortinhalt darf in dieselben nicht hineingeleitet werden.

Trier, 46952 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Trier.

Wasserversorgung durch erbohrtes Grundwasser.

1899. Brandenburg, Über die Verunreinigung des Moselflusses durch die Stadt Trier. Zentralbl. für allgemeine Ges.-Pfl., Bd. XVIII, S. 486; Ges.-Ing., Bd. XXII, S. 96.

Ges.-Wesen Preußen 1895/1897.

In Trier wurde am 29. August 1898 durch die Zentralinstanz ein Entwurf genehmigt, nach welchem die Gebrauchs- und Tagewässer sowie die Fäkalien nach vorheriger Klärung in die Mosel geleitet werden sollen.

Ges.-Wesen Preußen 1898/1900.

Endlich hat für die Stadt Trier die Stunde des Beginnens des Baues einer Kanalisation mit mechanischer Klärung in die Mosel geschlagen. Der Ausbau schreitet rüstig fort. Der größte Teil der Kanäle ist bereits fertig gestellt und die Kläranlage konnte bereits am 1. Oktober 1901 dem Betrieb übergeben werden. Es besteht begründete Aussicht, daß im Verlaufe des Jahres 1903 die gesamte Entwässerungsanlage fertig gestellt sein kann.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Abwässer werden nach Klärung durch einen 500 m langen Kanal in die Mosel geleitet. Zur Ableitung des Tages- und Haushaltungswassers bestehen auf

dem linken Moselufer fünf kleine Kanäle, auf dem rechten ein großer, begehbarer Kanal und zahlreiche kleinere. Einmündung in die Mosel. Allgemeine Kanalisation in der Ausführung.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

Die Kanalisationsarbeiten der Stadt Trier sind im Berichtsjahre rüstig vorgeschritten. Es wurden nicht nur in einer größeren Anzahl Straßen die Kanäle fertig gestellt, sondern auch schon in einzelnen Straßen die Häuser angeschlossen. Die Kläranlage wurde im Oktober fertig gestellt und eröffnet. Der Kreisarzt ist mit der Aufsicht und Kontrolle beauftragt. Ferner wurde eine Polizeiverordnung betreffend den Zwangsanschluß der Grundstücke an die städtischen Straßenkanäle erlassen.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1890.
Bauzeit: bis Ende 1903.
Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen.
Klärung: rein mechanisch.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In der Stadt Trier ist die Kanalisation bis auf einige Nebenstraßen fertig gestellt und funktioniert zur Zufriedenheit.

Auskunft vom Dezember 1904.

Der allgemeine Entwurf für die Kanalisation der Stadt ist im Jahre 1897 im Auftrage der Stadtverwaltung durch den Ingenieur André aus Coblenz aufgestellt worden, nachdem seitens der Königl. Regierung die ursprünglich gestellte Forderung der Anlage von Rieselfeldern auf ernstliche Vorstellungen der Stadtverwaltung hin fallen gelassen und die Einleitung der Abwässer in die Mosel weit unterhalb der Stadt nach vorheriger mechanischer Reinigung gestattet worden war. Nach erfolgter Genehmigung des generellen Entwurfs wurde der Vorsteher des städtischen Tiefbauamtes, Stadtbaumeister Henrisch, beauftragt, das endgültige Projekt für die systematische Entwässerung der Stadt Trier aufzustellen. Die Stadt wurde hierbei nach der Oberflächenformation in vier Gebiete eingeteilt, in ein oberes, unteres, mittleres und in dasjenige Gebiet, welchem der bereits im Jahre 1886 für die Entwässerung der Kasernengrundstücke erbaute sogenannte Nordkanal als Vorfluter dient.

Die Größe des ganzen Entwässerungsgebietes beträgt rund 362 ha.

Die Anlage bezweckt eine gemeinschaftliche Abführung der Brauchwässer aus den Wirtschafts- und Gewerbebetrieben, sowie der menschlichen Fäkalien und der auf den Straßen, Höfen und Dachflächen der Gebäude niedergehenden Meteorwässer. Die Profile der Kanäle sind so dimensioniert, daß dieselben neben den berechneten Schmutzwassermengen von 120 l pro Tag und Kopf auch die Niederschläge der Regengüsse innerhalb des Stadtgebietes, welche mit 45 mm Regenhöhe (= 125 Sekl.) angenommen sind, abzuleiten vermögen.

Jedes der erwähnten Entwässerungsgebiete hat einen Sammelkanal, der in den parallel zur Mosel angelegten Stammkanal einmündet. Dieser Stammkanal ist 2,20 m hoch und 1,80 m breit. An geeigneten Stellen sind Regenauslässe eingeschaltet, welche die Abwässer nach achtfacher Verdünnung direkt der Mosel zuführen. Es sind vier Auslässe zur Ausführung gekommen.

Die in dem Kanalisationsentwurf vorgesehenen Straßenkanäle sind mit einer Ausnahme bis zum Schluß des Jahres 1903 fertig gestellt worden. Im laufenden Jahr sind nur einzelne Straßenkanäle in neuen Straßen hinzugekommen. Die straßenseitigen Hausanschlüsse sind bis auf ca. 50 Stück fertig gestellt.

Durch Polizeiverordnung vom 19. September 1901 sind die Eigentümer bebauter Grundstücke verpflichtet worden, die Grundstücke an die Straßenkanäle anzuschließen. In dem größeren Teil der anschlußpflichtigen Grundstücke sind die Entwässerungsanlagen fertig gestellt.

Die vor der Einmündung des Stammkanals in die Mosel befindliche Kläranlage, die am 1. Oktober 1901 in Betrieb genommen wurde, ist so entworfen, daß durch plötzliche Verminderung der Geschwindigkeit des Kanalwassers ein Absetzen der Schwebe- und Sinkstoffe in den tiefliegenden Beckenteilen stattfindet. Außerdem kommen die Abwässer mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung, wodurch eine kräftige Oxydation der organischen Substanzen des Kanalwassers begünstigt und die Zersetzung und Unschädlichmachung derselben durch das Flußwasser vorbereitet wird. Die Anlage besteht aus einem großen Becken von 25 m Breite und 100 m Länge. In diesem sind zwei Abteilungen (Schlammbecken) von je 6 m Breite und 100 m Länge. Die einzelnen Abteile sind durch Wände getrennt, wodurch die Absetzung der Sinkstoffe gefördert wird. Das Kanalwasser fließt mit einer Geschwindigkeit von 4 mm durch die Kläranlage. Ist der erste Schlammsammler mit Sinkstoffen gefüllt, so kann derselbe ausgesetzt werden und wird alsdann das Schmutzwasser während der kurzen Reinigungszeit durch das zweite Schlammbecken geführt usw.

Hat das Kanalwasser die Kläranlage verlassen, so wird dasselbe von dem Stammkanal wieder aufgenommen. Es sind hier zwei Eisenrohre von je 1,00 m Durchmesser bis weit in die Moselströmung verlegt.

Tübingen, 16542 Einw. **Württemberg.**

Schwarzwaldkreis.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Wasserversorgung erfolgt durch eine Leitung und etwa 40 Pumpbrunnen. Es ist sehr starker Ackerwirtschaftsbetrieb vorhanden.

Die Stadt ist zum größeren Teile kanalisiert. Die Kosten der Kanalisation betrugen 50 Mk. für das laufende Meter. Die Abwässer gelangen in den Neckar, welcher in der Sekunde eine Wassermenge von 10 cbm mit 0,7—1 m Stromgeschwindigkeit fortführt. Die Kanäle bezw. Gossen werden teils durch einen Bach, teils jährlich einige Male durch die Wasserleitung gespült.

Für die Beseitigung der menschlichen Auswürfe aus den Gruben sorgt ein jeder nach eigenem Ermessen. Die Auswürfe werden mittels geschlossener Behälter abgefahren und zur Düngung verwendet. Stellenweise wird Torfmull eingestreut.

Haus- und Küchenabfälle werden seitens der Stadt durch regelmäßige Abfuhr mit einem jährlichen Kostenaufwande von 4170 Mk. beseitigt.

Auskunft vom September 1905.

Die Wasserversorgung erfolgt jetzt durch eine Hochdruckwasserleitung, verschiedene Quellfassungen mit laufenden Brunnen und einem Pumpbrunnen.

50 Mk. für das laufende Meter kosten die Kanäle mit Eiprofil 70/105.

Kanalisiert nach modernen Grundsätzen sind zwei Drittel der Stadt, ein Drittel hat noch alte Dohlen.

In die Kanäle gelangen Regenwasser und die Abwässer von den Gebäuden ohne Fäkalien. Die Kanalisation wurde 1888 begonnen.

Neuanlagen sind entsprechend dem Fortschritte der Straßenanlagen fortlaufend in der Ausführung begriffen.

Unna, Stadt, 15 810 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung seit 1878 durch eine Quellwasserleitung, welche täglich etwa 1000 cbm liefert. Außerdem besteht das 1886 erbaute und stets erweiterte Grundwasserwerk, welches aus dem Grundwasserstrom der Ruhr bei Langschede das Wasser pumpt. Durch dieses im Besitz der Stadt befindliche Wasserwerk versorgt Unna auch die Städte Kamen und Lünen, sowie 23 Landgemeinden und 11 Zechen mit täglich 2500 cbm Wasser.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Abwässer werden in den Kordelbach geführt. Für die Entleerung der Gruben, deren Inhalt als Dünger Verwendung findet, sorgt jeder nach eigenem Ermessen.

Die Straßenreinigung erfolgt teils seitens der Stadt, teils seitens der Hausbesitzer. Die Kosten derselben betragen jährlich 2000 Mk.

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Zum Teil Kanalisation.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In Unna sind sämtliche Straßen der Oberstadt kanalisiert, Fäkalien werden in die Kanalisation aufgenommen; es wird nach dem Dunbarschen Tropfverfahren auf acht Oxydationsbecken mit befriedigendem Erfolg geklärt.

Auskunft vom August 1905.

Die Kanalisation der Oberstadt ist 1900 und 1901 nach dem Trennsystem und nach dem Projekt des Stadtbaumeisters Modersohn ausgebaut mit obligatorischem Abortanschluß. An gewerblichen Abwässern kommen in Betracht zwei große Brauereien und der Schlachthof. Tägliche Wassermenge im ganzen 1100 cbm zurzeit.

Die Abwässerreinigungsanlage ist von Prof. Dr. Dunbar-Hamburg und Stadtbaumeister Modersohn gemeinsam entworfen. Vorhanden sind ein Sandfang, drei Faulbecken und neun Oxydationsbeete, ein zehntes wird zurzeit gebaut. Alles Schmutzwasser geht Tag und Nacht durch die Reinigungsanlage und wird soweit gereinigt, daß es durchaus fäulnisfrei ist. (In verkorkter Flasche, im warmen Raume aufbewahrt, zeigt es nach wochenlangem Stehen keinen Geruch.)

Für die Unterstadt (Königsborn und Kolonie) wird ein Projekt aufgestellt, ebenfalls nach dem Trennsystem und mit Reinigungsanlage nach dem Tropfverfahren; es kann aber erst vorgegangen werden, nachdem im Seperationsverfahren bessere Vorflut geschaffen ist. Ein Teil von Königsborn hat Sammelanlage mit provisorischer mechanischer Klärung; die Häuser und Anlagen der Saline und des Bades Königsborn haben Kanäle, welche in den Bach ausmünden ohne Vorbehandlung.

Überlingen, 4286 Einw. **Baden.**

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Kanalisation und Abfuhr.

Auskunft vom November 1904.

Für Kanalisation wird zurzeit von Großherzogl. Kulturinspektion Konstanz ein Projekt ausgearbeitet, das uns demnächst zugehen wird.

Entleerung und Entfernung der Fäkalstoffe erfolgt durch die städtische Abfuhranstalt mittels Wagens (Wegners Patentsauger).

Ürdingen, 7500 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung seit 1896 durch ein zentrales Wasserwerk, das aus Brunnen von 12,0 m Tiefe gespeist wird. (Grahn.)

Rundfrage 1901.

Vor 1894 waren nur in zwei Straßenzügen Entwässerungskanäle vorhanden.

Von 1894 an wurde die Kanalisation der gesamten bebauten Stadt ausgeführt und im Jahre 1901 fertig gestellt.

In den Schieberschächten der beiden Auslaßkanäle in den Rhein befinden sich eiserne Gitter zum Abfangen der gröbsten Stoffe. Engere, kleinmaschige Gitter befinden sich in den Reinigungsschächten auf dem Schlachthofgrundstück.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1895.
Bauzeit: acht Jahre.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Rhein.
Klärung: ohne Behandlung.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht zu den in der Stadt Ürdingen ausgeführten unterirdischen Entwässerungsanlagen. (Stadtbaumeister Baecker und Ingenieur Oestreicher.)

Bei der Erörterung der früheren Entwässerungsverhältnisse der Stadt Uerdingen kommt hauptsächlich nur der eigentliche ältere Stadtteil in Betracht, welcher innerhalb der früheren Stadtmauern liegt. Die mittlere Höhenlage desselben ist + 30 N. N. = rund 7,0 m über dem Nullpunkt des Uerdinger Pegels und rund 5,0 m über dem gewöhnlichen Mittelwasser des Rheinstroms.

Die Entwässerung der südlichen Hälfte dieses Stadtteils und der in derselben vorhandenen Fabriken erfolgte bis zum Jahre 1875 teils durch eine kurze Strecke gemauerten Kanals (Überwölbung eines Grabens), teils durch offene Gräben ohne befestigte Sohle nach einer westlich der Stadt an der Südseite der Crefelder Straße (Provinzialstraße Crefeld-Uerdingen gelegenen Bodenvertiefung, der sogenannten Wirtzkaul. Die Wirtzkaul war im Jahre 1811 durch Bodenentnahme für den Bau der Staatsstraße nach Crefeld erheblich vertieft worden.

Im nördlichen Teil der Stadt erfolgte die Entwässerung durch oberirdische Rinnen teils nach dem schaubaren Deichgraben westlich der Stadtmauer, der, sich mit dem von Norden aus dem Ürdinger Bruch kommenden Bruchgraben vereinigend, nach Osten umbog und oberhalb des jetzigen Steueramtes in den Rhein mündete, teils nach dem an der Ostseite innerhalb des Rheindammes früher vorhandenen Stadtgraben.

Der vorgenannte Deichgraben wurde im Jahre 1848 bei dem Bau des Königlichen Hauptsteueramtes auf seiner unteren Strecke durch einen in gerader östlicher Richtung in den Rhein mündenden gemauerten Kanal von 1,15 m Breite und 1,30 m Höhe ersetzt. Dieser Kanal bildet seit der Zeit den Auslaßkanal für den südlichen Stadtteil.

Bis zum Jahre 1819 stand die Wirtzkaul vermittels eines Durchlasses unter der Crefelder Straße und eines sich daran anschließenden offenen Grabens (jetzt verschwunden) mit dem Deichgraben I in Verbindung. Die Abwässer der Stadt wurden also, wenn auch auf erheblichem Umwege, dem Rhein zugeführt.

Im Jahre 1819 wurde die Crefelder Straße an der Wirtzkaul durch Hochwasser zerstört und der Durchlaß bei der Wiederherstellung der Straße nicht wieder angelegt, so daß die Vorflut der Wirtzkaul und somit die für die Abwässer aus dem südlichen Stadtteil nach dem Rheine hin aufgehoben war.

Die infolgedessen eintretende Ansammlung der Abwässer in der nunmehr als Sammelbecken dienenden Wirtzkaul führte im Laufe der Jahre zu ganz unhaltbaren Zuständen, welche im Jahre 1872 eine gerichtliche Klage der Eigentümer der Wirtzkaul gegen die Stadtgemeinde Uerdingen veranlaßten.

Nach Einfordern verschiedener technischer Gutachten und nach längeren Verhandlungen wurde im Jahre 1875 beschlossen, die Abwässer von der südwestlichen Ecke der Stadt nicht mehr der Wirtzkaul, sondern durch einen neu anzulegenden offenen Graben parallel der Stadtmauer und einen unter der Crefelder Straße anzulegenden gemauerten Durchlaß nach dem Rhein zu abzuleiten.

Wie bereits bei der Erörterung der vor Anlage der Kanäle in Benutzung gewesenen Entwässerungsanlagen erwähnt wurde, machten die bei dem geringen Längengefälle der offenen Abzugsgräben mehr und mehr zunehmende Verschlammung derselben und die infolgedessen auftretenden üblen Ausdünstungen und sonstigen Schädigungen der an die Gräben anstoßenden Grundstücke es dringend notwendig, mit der Ausführung unterirdischer Entwässerungskanäle vorzugehen.

Ein allgemeiner Entwässerungsentwurf wurde damals nicht aufgestellt, sondern man begnügte sich damit, die Endstrecken der schaubaren Abzugsgräben durch gemauerte Kanäle zu ersetzen.

Da die Stadt Ürdingen in bezug auf ihre unterirdische Entwässerung durch den Hauptauslaßkanal der Stadt Crefeld bei seiner tiefen Lage und dem 1,80 m hohen Profil in zwei Teile geschnitten wird, so war es ausgeschlossen, das nördliche Rohrnetz unter dem Crefelder Kanal hindurch an den bereits bestehenden Auslaßkanal des südlichen Stadtteils anzuschließen. Eine Überführung über den Scheitel des Crefelder Kanals mußte ebenfalls außer Betracht bleiben, da solche hochgelegene Entwässerungsstränge nur kleine Gebiete beherrschen und sich daher im Vergleich zu ihrer Leistung zu teuer stellen.

Aus diesen Gründen wurde ein besonderer Auslaßkanal für den nördlichen Stadtteil beschlossen und nach der am 19. Oktober 1893 mittels Erlaubnisscheines erteilten Genehmigung der Rheinstrom-Bauverwaltung im Jahre 1894 als gemauerter Kanal ausgeführt.

Die Profile und Gefälle derselben sind derartig durch Rechnung bestimmt, daß der Kanal zur Entwässerung des ihm zufallenden Entwässerungsgebietes von rund 50 ha vollständig ausreicht.

Im Jahre 1894 erfolgte die Aufstellung eines allgemeinen Entwurfs über die Erweiterung des Kanalnetzes im südlichen Stadtteil und die Ausdehnung desselben auf die südlich und südwestlich der Stadt für die Bebauung aufzuschließenden Gelände.

Die Entwässerungsanlage der Stadt Uerdingen beschränkt sich auf

a) die Ableitung des Regenwassers von dem bebauten städtischen Gebiet in seiner gegenwärtigen und zukünftigen Ausdehnung;
b) die Entwässerung der Keller, soweit dies bei der im allgemeinen nicht tiefen Lage der Straßenkanäle möglich ist;
c) die Ableitung aller Schmutzwässer der Haushaltung unter möglichster Fernhaltung der Sinkstoffe;

d) die Ableitung derjenigen gewerblichen Abwässer, welche nicht unmittelbar in den Rhein fließen und die Kanalwandungen nicht angreifen.

Die Ableitung der Abortstoffe ist nicht vorgesehen und wird außerdem durch die der Königlichen Regierung zur Genehmigung vorgelegte Polizeiverordnung betreffend den Anschluß der Grundstücke an die städtischen Straßenkanäle untersagt.

Bei dem geringen Gefälle der Straßen kann das an sich unbedenkliche oberirdische Abfließen des Regenwassers auf längere Strecken nicht erfolgen, sondern es muß durch unterirdische Leitungen in allen Straßen für einen geregelten Abfluß gesorgt werden.

Die Ableitung der unter c und d genannten Schmutzwässer muß unter allen Umständen unterirdisch und möglichst rasch und in wasserdichten Leitungen geschehen, damit sie nicht in den Boden eindringen oder durch Licht und Sonnenhitze in faulige Zersetzung übergehen und übelriechende und gesundheitswidrige Gase entwickeln.

Eine Entwässerung der Keller wird bei der schwankenden Tiefe der Kellersohlen unter der Straßenoberfläche und bei der durch die örtlichen Verhältnisse bedingten Höhenlage der Kanalsohlen in den wenigsten Fällen sich ermöglichen lassen. Jedenfalls müssen derartige Entwässerungsanlagen durch die Einschaltung eines geeigneten Hochwasserverschlusses den nötigen Schutz gegen Kellerüberschwemmung durch Rückstau erhalten.

Für die seit dem Jahre 1894 ausgeführten Kanäle wurden die zugehörigen Entwässerungsgebiete ihrer Größe nach bestimmt, sodann die voraussichtlich größte in einer Sekunde zum Abfluß kommende Abwassermenge ermittelt und mit Hilfe der Formel von Darcy-Bazin unter Einsetzung der für Gemeinden mittlerer Größe und für vorherrschend weiträumige Bebauung in Betracht kommenden Erfahrungszahlen die Querschnittsgröße festgestellt.

Die Form der Kanalquerschnitte ist vorwiegend die bewährte eiförmige, nur bei den Tonrohrkanälen von 0,35 m lichter Weite abwärts und mit größerem Gefälle ist das Kreisprofil gewählt.

Die Kanäle sind meist gradlinig geführt mit Einsteigeschächten an den Brechpunkten, so daß man von einem Einsteigesehacht aus bis zu dem nächsten hindurchsehen kann. Die Verbindung zweier Kanäle miteinander erfolgt in der Sohle des Einsteigeschachtes im Bogen mit kleinem Halbmesser, wobei das Profil im Einsteigeschacht bis zum Kämpfer durchgeführt ist. Wo es sich ermöglichen ließ, liegt die Sohle des größeren Kanals tiefer als die des einmündenden.

Im nördlichen Auslaßkanal mußten aus besonderen Gründen zwei Kurven eingelegt werden.

An allen Verbindungsstellen zweier Kanäle, sowie außerdem in Entfernungen von 60—90 m sind Einsteigeschächte angeordnet. Da im nördlichen Auslaßkanal auf der 200 m langen Endstrecke innerhalb des Bahneigentums Einsteigeschächte nicht angelegt werden durften, sind im Kanal zwei geräumige Ruhekammern eingebaut, welche ein völliges Aufrechtstehen ermöglichen.

Die Straßeneinläufe, welche je nach den Straßengefällen in angemessenen Entfernungen angelegt wurden, bestehen aus Sinkkasten von 2,0 m Tiefe aus glasiertem Tonzeug nach dem neuen Kölner Modell mit Wasserverschluß, eisernem 0,90 m hohem Schlammeimer und eisernem Abdeckrahmen mit Rosten. Bei starkem Gefälle (Mörserstraßenüber-

führung) sind am Endpunkte des Gefälles je zwei Einläufe mit 2 m Entfernung hintereinander angeordnet.

Die zurzeit vorhandenen 164 Straßensinkkasten werden durch eine Kolonne von vier städtischen Arbeitern, welche mit zwei Schlammwagen (einer mit Kranen zum Hochziehen der Schlammeimer) und den nötigen Gerätschaften ausgerüstet ist, in regelmäßigem Wechsel gereinigt und gespült. Der Schlamm wird abgefahren.

Die älteren, sowie die bis zum Jahre 1895 ausgeführten Kanäle sind in den größeren Profilen aus Ringofensteinen in Zementmauerwerk mit Sohlschalen aus glasiertem Steingut hergestellt und in Zementmörtel glatt ausgefugt; die kleineren Profile sind glasierte Tonröhren. Für die seit 1895 hergestellten Kanäle wurden mit Ausnahme der 0,25 m weiten Tonröhren für sämtliche Profile Zementrohre gewählt, welche auf einer 20 cm starken und dem jedesmaligen Profil entsprechend breiten Betonsohle verlegt wurden.

Die Verwendung der Zementröhren an Stelle des Zementmauerwerks bedeutet bei der Nähe leistungsfähiger Zementröhrenfabriken für die Stadt Uerdingen eine nicht unwesentliche Ersparnis, die zudem nicht auf Kosten der Haltbarkeit der Kanäle erzielt wird, da eine Einleitung von Abwässern mit schädlichen Einwirkungen auf Zement ausgeschlossen ist.

Bei dem relativ geringen Gefälle der hiesigen Kanäle und den zurzeit noch kleinen Abwassermengen muß auf eine kräftige Spülung Bedacht genommen werden.

Für die Spülung kommt nur das Kanalwasser selbst, sowie der aus der Wasserleitung zu entnehmende Zuschuß an reinem Wasser in Betracht.

Wie wir oben gesehen haben, stehen in verschiedenen Hauptsträngen reichliche und nicht sehr schlammhaltige Abwässer zur Verfügung.

Das Kanalnetz ist durch den Einbau von 12 Absperrschiebern — außer den beiden Hauptabsperrschiebern am Endpunkte der beiden Auslaßkanäle — in eine Anzahl kleinerer Spülstrecken zerlegt.

Bei der Vornahme der Spülung, welche sich hauptsächlich auf die nicht begehbaren Kanäle erstreckt und vorzugsweise bei Regenwetter erfolgt, werden sämtliche Schieber der zunächst vorzunehmenden größeren Kanalstrecke geschlossen und dem sich anstauenden Kanalinhalt reines Wasser aus der Wasserleitung unter Benutzung der Hydranten zugeführt.

Ist der Wasserspiegel in der obersten Kanalstrecke mindestens auf das Doppelte der gewöhnlichen Höhe gestiegen, so wird der Schieber dieser Strecke geöffnet und das Wasser stürzt mit künstlich gesteigertem Gefälle nach der unterhalb liegenden Strecke. Dieser wird dann wieder eine entsprechende Menge reinen Wassers zugeführt und das obige Spülverfahren wiederholt sich bis zum Endschieber.

Bei länger anhaltenden Regenfällen werden diese in der vorbeschriebenen Weise ohne Beanspruchung der Wasserleitung benutzt.

In dem Übersichtsplan für den weiteren Ausbau des Kanalnetzes ist darauf Bedacht genommen, durch entsprechende Schieberstellung reichlich Wasser führende Kanalstrecken kurze Zeit lang in weniger benutzte Strecken überleiten und diese dadurch kräftig spülen zu können.

Bei oberen Endstrecken der Kanäle erfolgt außerdem zeitweilig eine Reinigung der Sohle durch gekrümmte eiserne Haken, deren Ketten vorher unter Benutzung eines Schwimmers von einem Einsteigeschacht zum anderen durchgezogen werden.

Auskunft vom August 1904.

Die seit Ende 1898 noch ausgeführten Kanäle, in der Mehrzahl Verlängerungen der vorhandenen, schließen sich an den allgemeinen Entwurf des Kanalnetzes an.

Im Laufe der letzten Jahre hat es sich herausgestellt, daß die in dem Erläuterungsbericht angegebene Spülung der Kanäle nicht genügend war, um eine gründliche Reinigung zu erzielen. Es sind deshalb seit 1903 Vorrichtungen beschafft worden, durch welche mittels Kratzer und dem jeweiligen Kanalprofil entsprechend große Bürsten, die durch Kabelwinden bewegt werden, die Sinkstoffe in den einzelnen Kanalsträngen aufgerührt und nach den Schlammfängen der Einsteigeschächte geführt werden, aus denen sie entfernt und abgefahren werden.

Für 1905 ist der Ersatz des in dem nördlichen Teil der Mörserstraße liegenden Zementrohrkanals Profil 30/45 durch einen gemauerten Profil 70/105 bezw. 60/90 geplant, der bis zur nördlichen Gemeindegrenze durchgeführt werden soll.

Auskunft vom August 1905.

Im Jahre 1905 sind in neu aufgelegten Straßen rund 640 m teils Tonrohr-, teils Zementrohrkanäle ausgeführt worden.

Bei Epidemien werden die Kanalwässer durch Kalkmilch desinfiziert, die in sämtliche Straßensinkkasten und Einsteigschächte eingegossen wird.

Velbert, 18 887 Einw. Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch ein städtisches Wasserwerk, welches das Wasser aus einem gemauerten Brunnen am Ufer der Ruhr bei Kettwig in der Gemeinde Lampendahl entnimmt. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Für die Entfernung der menschlichen Auswürfe aus den Gruben sorgt jeder nach eigenem Ermessen.

Rundfrage 1901.

Die Anlage ist nur als eine einfache Entwässerungsanlage zu bezeichnen und umfaßt nur einen kleinen tiefliegenden Teil des Stadtgebietes.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1895.
Bauzeit: neun Monate.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Eulenbach, in der Verlängerung Vogelsangbach.
Klärung: ohne jede Behandlung.

Auskunft vom November 1904.

Die Entwässerungsanlagen sind noch dieselben, wie in den Jahren 1901 und 1902 angegeben. Es ist jedoch ein Kanalisationsprojekt für das ganze Stadtgebiet fertig gestellt, wobei ein Schwemmsystem und mechanische Kläranlagen in Aussicht genommen sind. Die landespolizeiliche Genehmigung soll demnächst nachgesucht werden.

Wald, 22 000 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Zentrale Wasserversorgung mit Grundwasser aus zwei gemauerten Brunnen. (Grahn.)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Ackerwirtschaft wird nur in geringem Umfange betrieben.

Die Beseitigung der Abwässer ist, da die Stadt in gebirgigem Gelände gelegen ist, eine sehr einfache. Man leitet sie ohne weiteres in die den Tälern zustrebenden Bäche, mit welchen sie sodann in den Rhein gelangen.

Für die Abfuhr der in zementierten Gruben aufgesammelten menschlichen Auswürfe sorgt jeder nach eigenem Ermessen. Man bringt dieselben teils auf eigene Ländereien, teils überläßt man sie Landwirten zu einem Preise von 0,10 Mk. für den Kubikmeter.

Küchenabfälle werden in der Regel verfüttert; Hausabfälle verarbeitet man auf Mengedünger.

Die Reinigung der Straßen geschieht auf Kosten der Verpflichteten städtischerseits zweimal wöchentlich.

Auskunft vom Januar 1905.

Die Abwässerbeseitigung geschieht, weil gute Abflußverhältnisse vorhanden, noch oberirdisch. Nur einzelne Straßen sind berohrt; aber diese Berohrung dient auch nur als Vorflut für die Abwässer anderer Straßenzüge.

Wanne, Landgemeinde, 29 600 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung?

Krkhs.-Lex. 1900.

Etwa die Hälfte ist kanalisiert, seit 1891 alljährlich erweitert. Fäkalien gelangen nicht in die Kanäle.

Auskunft des Gemeindebauamtes vom November 1904.

Die Kanalisation im Amte Wanne ist bis dahin nur den augenblicklichen Bedürfnissen entsprechend ausgeführt und wird mit der projektierten Emscherregulierung demnächst vollständigt. Die Emscher als Hauptvorfluter wird um etwa 3,0 m gesenkt. Durch diese Tieferlegung wird die bestehende Anlage an verschiedenen Stellen eine Änderung erfahren, jedoch ist der diesbezügliche Plan noch nicht fertig gestellt. Es wird beabsichtigt, die bis jetzt bestehenden offenen Nebenvorfluter von der Einführung von Abwässern zu befreien und nur Meteorwasser dadurch abzuleiten. Es sind demnach mehrere geschlossene Nebenvorfluter geplant, welche die Seitenkanäle aufnehmen sollen. Vor dem Eintritt in die Emscher sollen die gesammelten Abwässer durch mechanisch-biologische Kläranlagen gereinigt werden.

Wattenscheid, 22 933 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung aus dem Wasserwerk des nördlichen westfälischen Kohlenreviers. (Grahn.)

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation besteht für eine Fläche von 50 ha (Zementröhren). Die Kanäle nehmen nur Niederschlagswasser und Haushaltungswässer auf. Die Kanalwässer ge-

langen nach vorheriger mechanischer Klärung in den Emscherfluß. Die Fäkalien werden auf pneumatischem Wege abgefahren.

Auskunft vom September 1904.

Ein vollständig ausgebautes Kanalisationsnetz besteht nicht. Etwa 80 ha des engeren Stadtgebietes sind mit Straßenkanälen versehen. Zu den Kanälen sind teils Tonröhren, teils Zementröhren in den Dimensionen von 0.30 bis 1,00 m verwandt worden. Die Kanalisation dient nur zur Abführung der Niederschlagswässer und Gebrauchsabwässer. Die Fäkalien werden nicht abgeleitet, vielmehr geschieht deren Beseitigung mittels Abfuhrwagen mit pneumatischer Füllung der Fässer.

Die Reinigung der Abwässer erfolgt auf mechanischem Wege in vier Klärbecken. Bevor die Abwässer den Kanälen zugeleitet werden, werden dieselben auf den Grundstücken in Schlammfängen von den gröberen Sinkstoffen gereinigt.

Kläranlage des Schlachthofes.

Die Reinigung der bis höchstens 50 cbm betragenden Abwässer geschieht nach dem Süvern Röberrschen Systeme mit einer Klärmasse, welche aus ungelöschtem Kalk, Chlormagnesium und Teer in der Mischung von 100 kg Kalk, 20 kg Chlormagnesium und 10 kg Teer besteht. Die Masse wird in die einzelnen, im Rohrnetz liegenden Desinfektionsschächte eingegossen, so daß sie sich auf dem Wege zur Kläranlage schon innig mit dem Abwasser vermischt. In der Kläranlage wird das Abwasser durch drei Abteilungen geleitet. Die beiden ersten dienen als Sedimentiergruben und sind mit Desinfektionskästen versehen, durch welche das Wasser von unten geleitet wird, so daß alle festen Teile zurückgehalten werden. In der dritten größten Grube findet die Absetzung der kleineren Schwebestoffe statt.

Weitmar, Landgemeinde. 14 996 Einw. Reg.-Bez. Arnsberg. **Preußen.**

Wasserversorgung durch das Bochumer Wasserwerk. *(Grahn.)*

Auskunft vom Januar 1905.

Eine einheitliche Kanalisation hat bis jetzt nicht bestanden, jedoch ist ein Projekt für eine solche in Arbeit. Die Entwässerung wird heute noch durch Straßen- und Chausseegräben bewirkt.

Das Amt Weitmar liegt an der südwestlichen Grenze vom Stadtkreis Bochum, der östlichen Grenze des Landkreises Gelsenkirchen und nördlichen Grenze des Landkreises Hattingen.

In dem in Arbeit befindlichen Projekt für die Entwässerung ist das Misch- bezw. Schwemmsystem vorgesehen. Das Kanalnetz soll Niederschlags-, Bergwerksgruben-, Haus- und gewerbliche Abwässer, sowie tierische und menschliche Exkremente aufnehmen; es soll nach dem Abfangsystem angeordnet werden. Es besteht natürliches Gefälle bis zum Vorfluter.

Das Material für die Kanäle soll aus Tonröhren aus Zementbeton im Eiprofil bestehen. Es sollen drei Hauptsammler in dem Marbach und ein Hauptsammler in dem Goldhammerbach eingerichtet werden. Die Dimensionen der Kanäle sind zu 30, 40 cm für die Rohrkanäle, 50 cm für die Zementrohre und 50/75, 60/90, 70/105, 80/120 und 100/150 cm i. L. Durchmesser für das Eiprofil angenommen.

Die Regenhöhe ist zu 35 mm pro Stunde in dem Projekte vorgesehen. Das Projekt umfaßt 675 ha und schließt ca. 225 ha von der Gemeinde aus. Die durchschnittliche Menge des pro Tag abzuführenden Wassers beträgt jetzt 1200 cbm, dem Projekte zugrunde gelegt sind 7300 cbm. Das Hauptsiel ist auf eine Höchstleistung von 9000 und 3000 Sekl. eingerichtet. Die Kanäle sollen eine Tiefenlage von 3 m Sohlentiefe unter Terrain erhalten, wodurch eine Kellerentwässerung möglich ist. Nach vollständigem Ausbau hat das Kanalnetz eine Länge von ca. 60, km sowie ca. 72 km Leitungen für die Hausanschlüsse und ca. 3000 Straßensinkkasten.

Die Spülung des Kanalnetzes soll vermittelst Kanal- und Wasserleitungswasser (Überlauf vom Hochbassin) erfolgen. Auch sind Spültüren, Handschieber und Rohrklappen vorgesehen.

Der Einlauf des Kanalwassers erfolgt ohne Behandlung in den Morbach und Goldhammerbach, welche beide zum Emscher-Sammelgebiet gehören.

In dem Entwässerungsprojekt für das gesamte Emschergebiet ist eine Klärung des Abwassers für das Amt Weitmar nicht vorgesehen. Die beiden genannten Vorflutbäche bewirken eine drei- bis vierfache Verdünnung.

Eine Desinfektion des Kanalwassers ist nicht vorgesehen.

Werden, 10704 Einw. — Preußen.
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung mit Grundwasser aus einem 20 m von der Ruhr entfernten gemauerten Brunnen. (Grahn.)

Rundfrage 1901 (1903).

Kanalisation seit 1896.
Abfuhr der Fäkalien durch einen von der Stadt bestellten Privatunternehmer.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1896.
Bauzeit: bis 1903.
Gasamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Ruhr.
Klärung: ohne jede Behandlung.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom September 1904.

Die Stadtgemeinde ist wegen ihrer gebirgigen Lage in eine Reihe von Entwässerungsgebieten eingeteilt. Jedes dieser Gebiete wird für sich durch einen Hauptkanal zur Ruhr entwässert. Die einzelnen an diesen Hauptkanal anstoßenden Querstraßen sind durch Kanäle von geringerer Dimension an den jeweiligen Hauptkanal angeschlossen. Da die in der Stromrichtung der Ruhr gelegenen Querstraßen zur Anlage von parallel unter sich gelegenen Vorflutern ungeeignet waren — das Terrain des Stadtgebietes steigt von der Ruhr aus, normal angenommen, ziemlich steil an; außerdem wechseln die Höhenverhältnisse dieses Terrains in der Stromrichtung auch sehr — so mußte die Einteilung in verschiedene Entwässerungsgebiete erfolgen. Die Anlegung eines Abfangkanals der Hauptentwässerungskanäle zwecks Weiterführung der Abwässer zu einer gemeinsamen Kläranlage unmittelbar in der an der Ruhr entlang gelegenen Straße war auch wieder wegen der Terrain-

unterschiede fast unmöglich. Außerdem wären die Kosten zur Anlegung eines solchen Kanals für die kleine Stadtgemeinde unerschwinglich gewesen. Der Kanal hätte wegen der gebirgigen Lage der Stadt von sehr großem Querschnitt sein müssen, auch ist Terrain zur Anlage eines Klärbeckens nur in einer ganz entfernten Lage der Stadt zu haben, es wäre somit auch eine enorme Länge des Kanals in Frage gekommen.

Die Kanäle bedürfen wegen der durch die gebirgige Lage der Stadt gegebenen Gefällverhältnisse nur selten einer Nachspülung. Die Reinigung erfolgt von selbst.

Wermelskirchen, 15 469 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung aus einem Stollen und aus einem Tiefbrunnen.

Rundfrage 1901.

Die Abfuhr wird besorgt durch das städtische Gut Kenkhausen. Die Entleerung der Aborte erfolgt mittelst einer Handluftpumpe in große eiserne Fässer, in welchen die Fortschaffung erfolgt.

Auskunft vom August 1904.

Eine Kanalisation der Stadt ist nicht vorhanden. Die Haushaltungs- und Tageswässer werden durch das natürliche Gefälle zunächst in kleine Wasserläufe, sogenannte Siepen oder Siefen, abgeleitet, um dann in einen größeren Bach zu gelangen.

Die Fäkalien werden in Gruben gesammelt und diese nach Bedarf ausgepumpt. Die Abfuhr wird von dem der Stadt Wermelskirchen gehörigen landwirtschaftlichen Gute Kenkhausen besorgt. Dort werden die Fäkalien zum Teil mit Torfmull vermengt, zum Teil auch ohne Beimengung von Torfmull zu Düngzwecken verwandt.

Wesel, 22 545 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Wasserversorgung durch ein zentrales Wasserwerk, welches das Wasser 2 km oberhalb der Stadt in der Nähe der Lippe aus dem Grundwasser durch Brunnen entnimmt. *(Grahn.)*

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Abwässer gelangen durch Straßenrinnen in die auf dem ehemaligen Festungsgebiet liegenden, teils unterirdischen, teils offenen Kanäle und von da in den Rhein. Die Kanäle erhalten natürliche Spülung durch das dieselben durchfließende Wasser der Issel. Die Stadt soll kanalisiert werden.

Die Entleerung der in den Gruben aufgesammelten menschlichen Auswürfe geschieht auf Veranlassung der Besitzer teils mittels Maschine, teils durch unmittelbares Ausschöpfen. Bewirken Landwirte der Umgegend, welche die Auswürfe als Dünger verwerten, die Abfuhr, so zahlen solche für den Inhalt einer Grube 3—9 Mk. In Zimmerklosetts wird Torfmull mit gutem Erfolge verwendet. Die allgemeine Einführung der Entleerung mittels Maschine wird gewünscht.

Krkhs.-Lex. 1900.

Das Stadterweiterungsgebiet wird, abgesehen von wenigen noch unfertigen Straßen, durch gemauerte bezw. Zementrohrkanäle entwässert, welche durch den Isselgraben eine Spülung erhalten und die Abwässer ohne Fäkalien durch einen Sammler in den Rhein führen. Für die Altstadt ist Kanalisation nur in ganz geringem Um-

fange, namentlich in den Torstraßen, zur Ausführung gelangt. Der Bau der Kanäle hat im Jahre 1891 begonnen. Die Abfuhr der Fäkalien erfolgt in geschlossenen Fässern. Die Gruben werden teils mit Hand- teils mit Dampfmaschinen entleert.

Rundfrage 1901.

Es ist für die Altstadt und das Stadterweiterungsgebiet ein einheitliches Kanalisationsprojekt aufgestellt. Für die Altstadt ist die Kanalisation nicht zur Ausführung gekommen, da die Stadtverordnetenversammlung die Genehmigung hierzu versagt hat. Bis jetzt sind gesundheitliche Schädigungen nicht aufgetreten, die auf das Fehlen der Kanalisation zurückgeführt werden können. Im Stadterweiterungsgebiet werden die Kanäle nach Bedarf ausgeführt. Bis jetzt sind rund 6000 m Straßenkanäle fertig gestellt.

Auskunft vom September 1904.

Für die Stadt Wesel ist durch den Geheimen Baurat Stübben ein einheitliches Kanalprojekt, welches das Gebiet der Altstadt, der Stadterweiterung und das nördlich der Altstadt gelegene Gartengelände bis zur Eisenbahn nach Venlo umfaßt, aufgestellt.

Die Ausführung der Kanäle im Stadterweiterungsgebiet erfolgt in dem Maße, wie die Bebauung fortschreitet. Die Kanalisierung der Altstadt ist im Jahre 1896 von der Stadtverordnetenversammlung abgelehnt worden, doch sind seit der Zeit schon einige Straßen mit einem Kanal versehen worden.

Sämtliche Zweigkanäle entwässern nach den um die Stadt führenden Sammelkanälen, aus denen das Wasser dem Rheine zugeleitet wird. Die Spülung der Sammler erfolgt durch den von Nordwesten kommenden Isselbach, ebenso ist die Spülung der Kanäle in dem Gartengelände durch aufgestautes Isselwasser vorgesehen, während die Spülung der Kanäle in der Altstadt von einer Spülgalerie im Gipfelpunkte aus durch Leitungswasser erfolgen muß. Durch die Kanäle werden nur die Gebrauchs- und Tagewässer dem Rheine ungeklärt zugeführt. Die Ableitung von Fäkalien ist nicht gestattet. Ein Kanalanschlußzwang der Grundstücke besteht noch nicht, jedoch liegt eine Polizeiverordnung mit Ortsstatut der vorgesetzten Behörde zur Genehmigung vor. In dieser Polizeiverordnung ist der Anschlußzwang für alle Grundstücke, welche an kanalisierten Straßen liegen, vorgesehen.

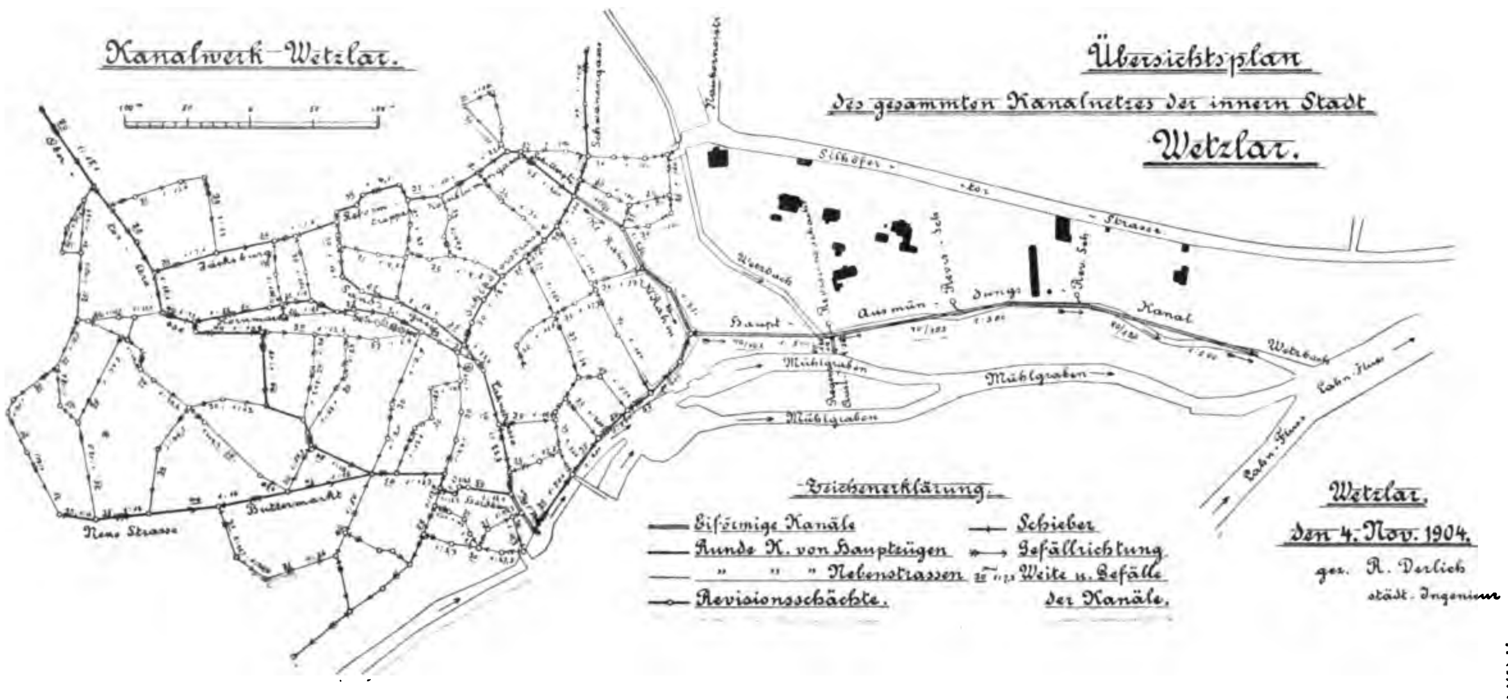
Wetzlar, 8906 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Coblenz.

Wasserversorgung seit 1894 durch zwei getrennte Quelleitungen (Stoppelberg 3 km und Wernbachtal 8 km von der Stadt). (Grahn.)

Auskunft der Firma C. u. G. Panse in Wetzlar vom Januar 1905.

Die Stadt Wetzlar a. d. Lahn mit dem neuerdings eingemeindeten Niedergirmes zählt gegenwärtig 11 680 Einwohner in 1340 Häusern.

Vor Ausführung der jetzt bestehenden Kanalanlage führte die Stadt ihre Abwässer und Fäkalien ohne jede Klärung und Spülung in unsystematisch gemauerten Kanälen dem Lahnfluß zu. Als sich im Laufe der Zeit infolge Belästigungen und Beschwerden das Bedürfnis nach einer geregelten und einheitlichen Durchführung der Abwasserbeseitigung geltend machte, wurde im Jahre 1891 durch den Kreisbaumeister Panse zu Wetzlar ein Projekt ausgearbeitet und unter seiner Leitung in den Jahren 1895/96 erbaut.


Kanalwerk-Wetzlar.
Übersichtsplan
des gesammten Kanalnetzes der innern Stadt
Wetzlar.
Silhöfer - Tor - Strasse
Wetzbach
Haupt - Ausmün - dungs - Kanal
Mühlgraben
Mühlgraben
Mühlgraben
Lahn-Fluss
Lahn-Fluss
Buttermarkt
Neue Strasse
Schwanengasse
Zeichenerklärung.
Eiförmige Kanäle
Runde K. von Hauptzügen
" " Nebenstrassen
Revisionsschächte.
Schieber
Gefällrichtung
Weite u. Gefälle der Kanäle.
Wetzlar,
den 4. Nov. 1904.
gez. R. Derlich
städt. Ingenieur

Wetzlar.

Nach den örtlichen Verhältnissen wurde die ganze Niederschlagsfläche in fünf Hauptentwässerungsgebiete geteilt, und zwar beträgt:

Gebiet	I	=	57,62 ha
„	II	=	15,64 „
„	III	=	6,36 „
„	IV	=	5,40 „
„	V	=	137,65 „
	insgesamt		232,67 ha.

Die Trennung dieser Gebiete wurde durch die örtliche Lage und Gefällverhältnisse bedingt, die eine Ableitung nach einem Punkte nicht zuließen.

Die Kanäle wurden zur Aufnahme von

1. Meteorwässern,
2. Wirtschafts- und gewerblichen Abwässern,
3. Fäkalien

bestimmt und zur Berechnung 0,7 ltr pro ar und Sekunde für die Entwässerungsgebiete I—IV zugrunde gelegt. Es entspricht dies einer Regenniederschlagsmenge von 25 mm pro Stunde und einem Wasserverbrauch von 150 l pro Tag und Kopf bei einer Bevölkerungsdichtigkeit von 350 Einwohnern pro Hektar. Für Entwässerungsgebiet V ist ein Abführungsquantum von 0,4 l pro ar und Sekunde angenommen, da ein großer Teil des Meteorwassers auf den großen unbebauten Flächen versickert.

Die Fäkalien sind wegen der verhältnismäßig außerordentlich geringen Mengen gegenüber dem gesamten Abwasserquantum nicht in die Berechnung einbezogen.

Als Rezipient der Abwässer dient der Lahnfluß, und zwar liegen zwei Ausmündungen einander gegenüber, von denen die eine bereits ausgeführt ist. Die Abwässer werden ohne besondere Klärung eingeleitet, während bei der zweiten, die im Laufe dieses Jahres (1905) zur Ausführung gelangen wird, eine Rechenanlage zur Ablagerung der schwereren Sinkstoffe vorgesehen ist. Diese beiden Ausmündungsstellen befinden sich in nächster Nähe der Einmündungsstelle der Dill in die Lahn. Mit dem Ausfluß des Hauptkanales aus der inneren Stadt verbindet sich gleichzeitig die sogenannte Wetzbach. Außer diesen Ausmündungen bestehen noch zwei andere, von denen eine direkt in die Lahn geht, die andere in die Wetzbach mündet und sich nach erfolgter Klärung mit der erstgenannten Lahnausmündung verbindet.

Von der projektierten Kanalanlage sind bis jetzt Gebiet I—IV zur Ausführung gelangt. Gebiet V wird vom 1. März 1906 ab ausgeführt werden.

Zur Verlegung gelangten runde Rohre in den Dimensionen 30—55 cm und eiförmige Rohre in den Dimensionen 60/90 bis 80/120, ferner eine kurze Strecke in Maulprofil.

Für die geringeren Dimensionen bis 40 cm gelangten Steingut-, für die größeren Zementrohre zur Verwendung. Die Gesamtlänge der bisher verlegten Rohrleitung beträgt 8000 m, die Tiefe der Kanäle variert zwischen 1,6—6,0 m.

Schächte wurden verhältnismäßig viele nötig, teils des Gefälles, teils der engen Straßen und Gassen wegen. Sie sind in Backsteinmauerwerk mit Aufsätzen in Zementformsteinen hergestellt. Ihre Anzahl beträgt 380 Stück.

An Straßeneinläufen sind etwa 500 Stück vorhanden, und zwar wurden hauptsächlich solche nach System „Geiger“ verwandt.

Bis jetzt besteht ein Regenauslaß in die Lahn, während zwei weitere bei der Erweiterung der Kanalanlage nach der Dill ausgeführt werden.

Eine Unterdückerung der Dill in gußeisernen Flanschröhren wird bei Kanalisierung des Gebietes V vorgenommen werden.

Für Spülung der Kanäle ist die weitgehendste Sorge getragen.

Zunächst dient hierzu das Wasser der alten Wasserleitung, welches, in mehreren Behältern von 50—100 cbm Inhalt aufgespeichert, von Zeit zu Zeit durch die Kanäle geleitet wird; ferner bewirkt eine permanente Spülung der Überlauf des Hochbehälters der neuen Wasserleitungsanlage, drittens wird eine Vermehrung des Spülstroms durch Aufstauung in einzelnen Strängen, durch Schließen und Öffnen von Schiebern unterhalb gelegener Kanalstränge bewirkt, und viertens wird der untere Teil des Hauptkanals durch die Wetzbach, welche im offenen zementierten Bachbett über den Kanal hinwegführt, gespült. Durch Vermittelung von Klappenverschlüssen wird das gesamte Wetzbachwasser zur Spülung des Gebietes V benützt. Für seine Spülung ist außerdem das Lahnwasser und das des Dillflusses vorgesehen. Eine Hauptkanalspülung kann auch durch Öffnen von vier Schiebern innerhalb der Hauptbassins (Promenade) erfolgen.

Die Ableitung dieser durch die Spülwasser verdünnten Abwässer aus Gebiet I—IV erfolgt ohne besondere künstliche Klärung in die Lahn, deren Ufer 16 km unterhalb Wetzlars nicht besiedelt sind.

Der Anschluß der Wohnhäuser ist ortspolizeilich vorgeschrieben; die Abführung der menschlichen Exkremente erfolgt durch Wasserklosetts. Ausgenommen von dieser polizeilichen Bestimmung sind einzelne kleine Bezirke, die die Abortstoffe zu landwirtschaftlichen Zwecken benützen können.

Zur Ableitung des Wirtschaftswassers aus den Häusern sind 15—20 cm weite Steingutrohre verwandt, für Regenabfallrohre solche von 10 cm lichter Weite.

Die ausgeführte Kanalanlage wurde mit einem Kostenaufwande von 550000 Mk. erbaut, für Gebiet V inkl. Rechenanlage sind 10000 Mk. vorgesehen. Die Kosten für Verzinsung des Anlagekapitals, sowie für Unterhaltungsarbeiten werden teils aus Kanalgebühren, teils aus Überschüssen der Wasserleitung bestritten. Kosten für Reparaturen sind außer den ständigen Reinigungs- und Unterhaltungsarbeiten bisher nicht vorgekommen.

Für den inzwischen eingemeindeten Vorort Niedergirmes ist ein selbständiges Kanalisationsprojekt landespolizeilich genehmigt worden.

Die Kanäle beginnen in der Hermannstraße an der Marmorfabrik von Dyckerhoff & Neumann und gehen längs der Bahnhofstraße bis zur Mühlgrabenbrücke und von hier mit Unterdükerung der sogenannten Bannbrücke durch die Bannstraße längs des Schleusenkanals mit Ausmündung in die Lahn.

Es werden gebaut 28 Revisionsschächte, zwei Spülschächte, zwei Notauslässe, drei Spüleinlässe und eine Rechenanlage.

Die Hauptdimensionen der Rohre betragen von 600 mm runden Profils bis zu 70/105 mm Eiprofils.

Wiesbaden, 86 111 Einw. **Preußen.**

Wasserversorgung durch Quellwasser aus dem Münzberg- und Schäferkopfstollen.

Der Versuch, Grundwasser durch Ozonisierung keimfrei zu machen, hat wegen zu hohen Eisengehaltes des Wassers einstweilen aufgegeben werden müssen.

1885. Zur Kanalisation von Wiesbaden. Zentralbl. der Bauverw. (Berlin), Bd. V, S. 343.
1887. Brix, J., Die neue Kanalisation und Klärbeckenanlage in Wiesbaden. D. Bauztg., Bd. XXI, S. 486.
— Die Kanalisation der Stadt Wiesbaden. Gesundh. (Frankfurt a. M.), Bd. XII, S. 341.
— Pfeiffer, A., Über die Unzulässigkeit der Klärung städtischer Abwässer mit chemischer Fällung usw. Vortrag und Diskussion. Tgbl. d. 60. Naturforscherversammlung Wiesbaden, S. 348.
1888. Winter, Vortrag über Kläranlagen auf der XIV. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 1888, siehe D. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. XXI, S. 87.
1896. Dücker durch den Rhein zur Abführung der städtischen Sielwässer von Wiesbaden. Journ. f. Gasbel. und Wasservers., Bd. XXXIX, S. 80.
Frank, Georg, „Bemerkungen über das System, städtische Abwässer zu klären und Vorschläge, Kanalwasser durch Torf zu filtrieren". Besprechung der Wiesbadener Kläranlage. Vjschr. für gerichtl. Medizin und öffentl. Sanitätswesen, 1897, III. Folge, Bd. XVII, Heft 2.
Fraenkel, C., Die Verunreinigung des Salzbach-Mühlgrabens von der Hammermühle bei Biebrich durch die Abwässer der Wiesbadener Kläranlage (Gutachten).
1897. Riensch, H., Reinigung der Abwässer der Städte Wiesbaden und Marburg. Ref. Ges.-Ing., Bd. XX, S. 409.
König, Die Kläranlage in Wiesbaden. Verunreinigung der Gewässer 1899, Bd. I, S. 389.

Krkhs.-Lex. 1900.

Schwemmkanalisation mit Kläranlage, seit 1. Oktober 1897 vollständig.

Ges.-Wesen Preußen 1898/1900.

Der durchaus notwendige Kanal von der Kläranlage nach dem Rhein ist von der Stadt Wiesbaden noch immer nicht gebaut.

Ges.-Wesen Preußen 1901.

In Wiesbaden, Frankfurt a. M. und Homburg bestehen Schwemmkanalisationen, in letzterer Stadt nach getrenntem System, in denen Exkremente, Haus- und Meteorwässer abgeführt werden. Alle drei Städte besitzen Kläranlagen, die nicht genügend sind.

Ges.-Ing. 1902, S. 397 ff.

„Die Kläranlage in Wiesbaden nach System Schneppendahl" von Dr. Th. Weyl in Charlottenburg.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1890.
Bauzeit: ?
Gesamtkanalisation, Fäkalien einbegriffen.
Vorfluter: Salzbach bezw. Rhein.
Klärung: mit Rechen (im Versuch).
Klärung: chemische und mechanische Füllung zugleich.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Ges.-Wesen Preußen 1903.

In Wiesbaden hatte die Bedeckung des Schlammes der Kläranlage mit Torfmull einen guten Erfolg.

1903. Lion, B., Der Schneppendahlsche Flügelrechen zur Klärung städtischer Abwässer. Techn. Gem.-Bl., Bd. VI, S. 156.

1903. Notiz aus Ohlmüller, Gutachten des Reichsgesundheitsrates über die Einleitung des Mainzer Kanalwassers einschließlich der Fäkalien in den Rhein, S. 292.

Im großen und ganzen hat sich eine merkbare chemische Veränderung des Rheinwassers durch den Zufluß des gereinigten Wiesbadener Abwassers auf der rechten Flußseite nicht ergeben.

Auskunft des Magistrats Wiesbaden vom November 1904.

Die Stadtkanalisation von Wiesbaden hat — soweit feststellbar — Anfang des vorigen Jahrhunderts in der damals üblichen Weise begonnen, indem man die Straßengräben, die Abflüsse der Thermalquellen und die kleinen Bachläufe, die die Stadt durchzogen, in Mauerwerk faßte.

Etwa Mitte des vorigen Jahrhunders erfolgte die Ausführung in geregelterer Weise nach Straßenzügen.

Erst 1885 wurde anläßlich einer Typhusepidemie ein Projekt für eine rationelle Neukanalisation von dem früheren städtischen Oberingenieur J. Brix aufgestellt. (Näheres hierüber in einer von diesem Projektverfasser im Jahre 1887 über die Kanalisation von Wiesbaden herausgegebenen Schrift; Verlag der Druckerei Rud. Bechtold & Ko. in Wiesbaden.)

Die Ausführung dieses Projekts wurde nach Genehmigung durch die städtischen Körperschaften und die Aufsichtsbehörde schon im Jahre 1886 begonnen und in beschleunigter Weise bis 1898 zur Durchführung gebracht.

Hierbei wurde eine große Anzahl von älteren Kanälen in die Neukanalisation aufgenommen, welche sich ihrem Befund nach als geeignet hierzu erwiesen haben.

Dieses Projekt umfaßte einen Flächengehalt von rund 1100 ha und war für eine Bevölkerung von 150000 Einwohnern berechnet. Die rasche Entwicklung der Stadt und die großen Veränderungen der Bahnhofsanlagen bedingten eine wesentliche Erweiterung des Brixschen Projekts, welche zu dem vom Vorstand des Stadtbauamtes, Abteilung für Kanalisationswesen, Oberingenieur Frensch aufgestellten Projekt für eine Fläche von rund 2400 ha mit einer zukünftigen Bevölkerungsziffer von 350000 Einwohnern führte.

Mit der Umänderung der Vorflutkanäle gemäß diesem erweiterten Projekt wurde im Jahre 1900 begonnen und inzwischen die neuen Vorflutkanäle im neuen Bahnhofsgelände zur Ausführung gebracht, so daß die Fortsetzung derselben durch das demnächst frei werdende bisherige Bahnhofsgelände unmittelbar bevorsteht. Im Anschluß hieran ist der neue Sammelkanalzug durch den Stadtbering und die Kuranlagen bis zur Sonnenberger Gemarkungsgrenze weiterzuführen, um den Anschluß der Vorortgebiete Rambach und Sonnenberg und der nach Wiesbaden zu entwässernden Gemarkungsteile der Vororte Dotzheim und Bierstadt an die Kanalisation von Wiesbaden zu ermöglichen, sobald die mit den beteiligten Gemeinden schwebenden Verhandlungen über den Abschluß von Kanalisationsverträgen mit dem entsprechenden Ergebnis beendet sein werden.

Das nach dem Mischsystem erbaute Kanalnetz nimmt auf:

Die meteorischen Niederschläge, alle Haushaltungs- und Wirtschaftswässer, alle Fäkalien und gewerblichen Abwässer, gebrauchtes und ungebrauchtes Thermal- und Grundwasser.

Von der Beseitigung durch das Kanalnetz bleiben ausgeschlossen und der Abfuhr vorbehalten:

1. Straßenkot;
2. Straßenkehricht;
3. Hauskehricht, feste Küchenabfälle und Asche;
4. alle schweren und zur Abschwemmung nicht geeigneten, in den vorgenannten Abwässern enthaltenen Stoffe, hauptsächlich Sand und Fett.

Die allgemeine Anordnung ist nach dem Abfangsystem mit natürlichem Gefälle erfolgt. Als Material ist verwendet worden:

Für Nebenkanäle: Betonrohr mit eiförmigem Querschnitt des Profils 30/20, $37^1/_2$/25, 45/30 und 60/40 cm. Bei größerem Gefälle als 1 : 20 werden Steinzeugrohre von kreisrundem Querschnitt des Profils Durchmesser = 25, 30, 35 und 40 cm angewendet; für Sammelkanäle: Mauerwerk in Zementmörtel, innerer Ring in besten hartgebrannten Klinkersteinen, Sohle aus Steinzeugstücken, mit in der Sohlenlaibung eiförmigen, im Deckengewölbe elliptischem Querschnitt, und zwar 110/60, 125/70, 140/80 und 160/90 cm; für den Hauptsammelkanal: Beton auf Steinzeugsohlstücken mit Klinkerauskleidung der Innenwandungen bis zur Durchflußhöhe der Hauswassermenge, mit in der Sohlenlaibung eiförmigem, im Deckengewölbe elliptischem Querschnitt, Profil 175/100 cm.

Der Auslauf erfolgt zurzeit provisorisch in die alte Kläranlage (Spelzmühle) und von da in den schließlich zum Rhein führenden Salzbach-Mühlgraben.

Nach Durchführung des von der Aufsichtsbehörde im Prinzip bereits genehmigten Projekts eines neuen Hauptkanals von der Spelzmühle bis zum Rhein nebst Reinigungsanlagen erfolgt der Auslauf direkt in den Rhein nach vorausgegangener Reinigung in einer neu geplanten Reinigungsanlage unter Einschaltung einer Desinfektionsanlage für Epidemiezeiten.

Den Abflußmengen-Berechnungen wurde im Projekt 1885 eine Niederschlagshöhe von 35 mm in der Stunde zugrunde gelegt, welche Annahme später auf 42 mm und zuletzt auf 50 mm in der Stunde erhöht wurde.

Das Entwässerungsgebiet umfaßt rund 2400 ha als zur Bebauung hinzugezogen gedachtes Gebiet für die Schmutzwasserkanalisation.

Die Menge des in 24 Stunden bei Trockenwetter im Hauptsammelkanal abzuführenden Schmutzwassers beträgt im Jahresdurchschnitt zurzeit, d. h. bei rund 100000 Einwohnern, rund 24000 cbm einschließlich 160 Sekl. Grund- und Thermalwasser.

Nach prejektgemäßem Ausbau der Kanalisation für 350000 Einwohner soll diese Wassermenge rechnungsmäßig rund 52000 cbm (einschließlich etwa 200 Sekl. Grund- und Thermalwasser) betragen.

Der Hauptsammelkanal vermag eine Höchstwassermenge von 3290 l pro Sekunde abzuführen.

Die Entlastung der Sammelkanäle erfolgt an geeigneten Stellen im Stadtgebiet bei Überschreitung der fünffachen maximalen Hauswassermengen durch die Regenauslässe nach den Bachkanälen.

Die übliche Tiefenlage der Kanäle unter der Straßenoberfläche ist:

für die Sohle	3,3—4,5 Meter
„ den Scheitel	3,0 „
„ „ Wasserspiegel	3,0 „

Kellerentwässerung wird hierbei im allgemeinen erreicht, doch sind für den Anschluß der Entwässerungsanlage besonders tiefgelegener

Keller vor der Überleitung in den Hauptstrang der Hausentwässerungsanlagen Hochwasserverschlüsse einzuschalten.

An Straßenkanälen sind zurzeit rund 100000 m, an Hausanschlußleitungen im Straßengebiet etwa rund 50000 m und an Anschlußleitungen für etwa 4000 Straßensinkkästen etwa 25000 m vorhanden.

Die regelmäßige Spülung des Straßenkanalnetzes erfolgt dergestalt, daß in den Einsteigeschächten angebrachte Schieber zeitweise gegeschlossen und nach Aufstauung einer gewissen Kanalwassermenge plötzlich wieder geöffnet werden, wobei ein wirksamer Spülstrom erzeugt und durch die untergelegene Kanalstrecke hindurchgeschwemmt wird.

Nur bei Nebenkanälen, die hierzu nicht genug Wasser führen, wird Wasser aus den Bachläufen, Spülbehältern und Wasserleitungen zugeleitet. Je nach Lage, Beanspruchung und Befund erfolgen solche Spülungen vier- bis achtmal im Jahre.

Die Straßenkanäle werden außerdem noch vier- bis achtmal im Jahre zur Beseitigung von nicht abschwemmbaren Ablagerungen aller Art (Sielhaut, gröberem Schlamm u. dgl. m.) mit sogenannten Profilbürsten aus Siamfasern gereinigt, die bei nicht begehbaren Profilen mittelst Seilen durch den Kanal gezogen werden. Begehbare Profile werden mittelst dem Sohlenprofil angepaßter Handbesen aus Piasavafasern ausgekehrt.

Sand- und Kiesablagerungen, die in einzelne am Fuße steiler Berglehnen mit chaussierten Straßen und am Fuße von Gartenquartieren (bekieste Wege) hinziehende begehbare Kanäle zeitweise bei besonders heftigen Niederschlägen trotz entsprechender Vorkehrungen gelangen, werden von Hand aus den Kanälen entfernt.

Die Spülung und Reinigung der Entwässerungsanlagen in den Privatgrundstücken geschieht auf Antrag und Kosten der Grundstückseigentümer durch die Stadt mittels Durchspülung aus Hydranten und Schläuchen.

Der Einlauf des Kanalwassers in den Rhein erfolgt zurzeit noch durch Vermittelung eines Mühlgrabens, an dessen oberem Ende die Schmutzwässer eine Rechenanlage und die Sedimentierbecken der bisherigen Kläranlage bei der Spelzmühle durchlaufen.

Diese im Jahre 1884 zur Ausführung gelangte Kläranlage ist nicht mehr leistungsfähig genug und genügt auch den sonstigen an sie zu stellenden Anforderungen nicht mehr.

Es wurde daher ein Projekt über die Erbauung einer neuen Reinigungsanlage aufgestellt, das eine Reinigungsanlage mit mechanisch betriebenen Ausscheidungsvorrichtungen vorsieht und das nach vieljährigen Verhandlungen nunmehr die prinzipielle Zustimmung der Aufsichtsbehörde erhalten hat.

Die Reinigung der Abwässer ist in der Weise gedacht, daß Ablagerungen von Ausscheidungsprodukten bei der Reinigung selbst vermieden werden und der Zusatz von chemischen Desinfektionsmitteln nur in solchen Zeiten erfolgen soll, während welcher Infektionskrankheiten in Wiesbaden epidemisch auftreten sollten.

Die seitherige Benutzung des offenen Mühlgrabens zur Überleitung des in der bestehenden Kläranlage gereinigten Wassers in den Rhein verursachte Mißstände aller Art, was die Stadtgemeinde Wiesbaden veranlaßte, des weiteren ein Projekt für den Ersatz dieses Mühlgrabens durch einen unterirdischen Kanal aufzustellen, mit welchem die mechanisch gereinigten Abwässer nach dem Rhein und mittelst eines

besonders konstruierten Auslaßrohres bis etwa ein Viertel der Flußbreite des Rheinstromes an dieser Stelle in den stärksten Stromstrich des letzteren eingeleitet werden, so daß eine innige Vermischung und sofortige große Verdünnung bewirkt wird.

Die ungefähre Verdünnung in Rheinstrom beträgt zurzeit: kleinste Verdünnung bei Niederwasser des Rheins (bei größter Kanalwassermenge und niedrigster Rheinwassermenge) etwa 1:2200; größte Verdünnung bei Hochwasser des Rheins (bei geringster Kanalwassermenge und größter Rheinwassermenge, etwa 1:40000 bei beiderseitigem Mittelwasser etwa 1:6000. Hierbei wird bemerkt, daß bei den dieser Berechnung zugrunde gelegten Mengen an Kanalwasser etwa 160 Sekl. Grund- und Thermalwasser, die an sich schon eine Verdünnung des Kanalwassers bedeuten, nicht in Abzug gebracht worden sind.

Willich, 5702 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Düsseldorf.

Rundfrage 1901.

Es handelt sich um den Bau eines Kanals an Stelle der Ortsgräben in der Mitte des Ortes. Ein Abzugskanal im Ort bis zu der 1 km vom Ort entfernt liegenden Zentralkläranlage besteht seit 25 Jahren. Die Kläranlage ist indessen vor dem Einlauf in den Flöthgraben erst im Jahre 1897 hergestellt worden. Die Einwohnerzahl aus dem Gebiet des neu zu bauenden Kanals im Orte beträgt etwa 2000.

Mit den Arbaiten soll 1903 begonnen werden.

Rundfrage 1902.

Beginn der Arbeiten: 1903.
Bauzeit: zwei Monate.
Gesamtkanalisation, Fäkalien ausgeschlossen.
Vorfluter: Flöthgraben.
Klärung: in Klärbecken.
Desinfektion: nur bei Epidemien.

Auskunft vom September 1904.

Von der Einwohnerzahl der hiesigen Bürgermeisterei entfallen ca. 3000 Einwohner auf den geschlossenen Ort. Die Abwässer der inneren Ortsteile werden durch einen im Jahre 1903 angelegten Sammelkanal (Kosten ca. 32000 Mk.) und ferner durch einen ca. 1 km langen Abzugskanal zu der seit 1897 bestehenden Zentralkläranlage geführt und dort in vier Klärbecken geklärt, worauf sie durch den sogenannten Flöthgraben der Niers zugeführt werden. Die geringen Abwässer der äußeren Ortsteile gelangen größtenteils in offene Abzugsgräben. Eine allgemeine Straßenkanalisation ist noch nicht eingerichtet.

Witten, 33517 Einw. **Preußen.**
Reg.-Bez. Arnsberg.

Wasserversorgung früher aus der Ruhr mit offenen Filtern. Seit 1880 Entnahme von Grundwasser aus einer an der Ruhr gelegenen Wiese bei Bommern, 1 km von der Mitte der Stadt entfernt, durch eine größere Anzahl von Rohrbrunnen mit längeren Filterrohrleitungen. *(Grahn.)*

1874. Freudenberg, Die Kanalisierung der Stadt Witten. Niederrh. Korr.-Bl. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. III, S. 25.



Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Kanalisiert sind nur die dichter bebauten Stadtteile. In die Kanäle werden sämtliche Brauch-, Grund- und Regenwässer, unter Ausschluß menschlicher Auswürfe, eingeleitet, welche, nachdem sie vorher zur Wiesenberieselung benutzt worden sind, in die Ruhr gelangen. Durch künstliche Spülung werden die Kanäle stets rein gehalten.

Die Abfuhr der menschlichen Auswürfe aus den Sammelgruben wird nicht in regelmäßigen Zwischenräumen, sondern nach Bedarf bewirkt. Einzelne Aborte sind mit Wasserspülung versehen. Die Kosten der Grubenräumung schwanken zwischen 0,50 und 2,00 Mk. für den Kubikmeter. Die Auswürfe werden als Dünger verwertet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation in stetiger Erweiterung, 1867 mit der Ausführung begonnen. Mit Ausnahme von Fäkalien und schädlichen Fabrikwässern werden sämtliche Abwässer durch die Kanäle in die Ruhr abgeführt, während der Sommermonate werden sie größtenteils zunächst über Rieselwiesen geleitet und alsdann in die Ruhr abgelassen.

Auskunft vom Dezember 1904.

Für die dichter bebauten Stadtteile von Witten ist seit dem Jahre 1866 unter Zugrundelegung des von Stadtbaumeister Freudenberg aufgestellten, im Jahrgang 1873 der Zeitschrift für Bauwesen veröffentlichten, späterhin nach dem hervorgetretenen Bedürfnis erweiterten Projektes ein Kanalnetz hergestellt, für welches als Vorflutanlagen die vorhandenen drei Bachläufe Hüstenbach, Bellerslohbach und Wannenbach benutzt sind, welche die aufgenommenen Abwässer dem Ruhrfluß zuführen.

Durch die Kanalanschluß-Bedingungen ist stadtseitig neben Ableitung des Regenwassers auch die Abführung der Grund- und Tagewässer, sowie der Verbrauchswässer der angeschlossenen Grundstücke zugelassen, die Herstellung von Abortanschlüssen dagegen bisher nicht gestattet worden.

Vor ihrer Einleitung in die Ruhr werden die Abwässer der Stadt Witten nach Möglichkeit einer Reinigung dadurch unterzogen, daß dieselben zur Berieselung ausgedehnter Wiesenflächen Verwendung finden bezw. durch Klärteiche hindurch geleitet werden.

Um den auf Reinhaltung der öffentlichen Wasserläufe gerichteten Bestrebungen der Staatsbehörden Rechnung zu tragen, haben die Gemeindebehörden der Stadt Witten beschlossen, eine Abwasserkläranlage zu erbauen, in welcher die Gesamtabwässer der an das städtische Kanalnetz angeschlossenen Grundstücke und die Abwässer der öffentlichen Straßen vor ihrer Einleitung in die Ruhr einer so weitgehenden Reinigung unterworfen werden sollen, daß nach erfolgter Reinigung deren Ableitung in den Ruhrfluß sanitäre Übelstande nicht mehr im Gefolge haben kann.

Für die Reinigung der Abwässer der Stadt Witten ist das biologische Verfahren in Verbindung mit einer Vorbehandlung der Abwässer in Klärbecken gewählt, weil diese Reinigungsart nach dem vorliegenden Gutachten der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin vom 18. September 1903 nach Lage der örtlichen Verhältnisse Vorzüge vor der Landberieselung bietet und als wirtschaftlich vorteilhafteste Methode für Witten an erster Stelle in Frage kommt.

Die Beseitigung der Abortstoffe ist in Witten bisher dadurch erfolgt, daß dieselben in Gruben gesammelt und nach Bedarf abgefahren wurden. Um die mit dieser Beseitigung der Auswurfstoffe verbundenen

Übelstände zu vermeiden, soll nach erfolgter Herstellung der projektierten Abwasserkläranlage ein obligatorischer Klosettanschluß eingeführt und der Gesamtabfluß der kanalisierten Stadtteile in der Kläranlage gereinigt werden.

Auskunft vom September 1905.

Die Kläranlage nach biologischem Füllverfahren mit Faulkammer wird voraussichtlich im Sommer 1906 gebaut werden.

Worms, 40 705 Einw. **Hessen.**

Wasserversorgung mit filtriertem Rheinwasser.

1896. Weidenhammer, Die Abführung der Fäkalien aus der Stadt Worms mittels der Kanäle in den Rhein. Ges.-Ing., Bd. XIX, S. 403.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist kanalisiert. Die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in den Rhein, welcher bei Mittelwasser 1450 cbm, bei Niederwasser etwa 800 cbm in der Sekunde mit einer Geschwindigkeit von 1,03 bezw. 0,73 m fortführt. Die Kosten der Kanalisationsanlage betrugen 1 500 000 Mk.; die jährlichen Unterhaltungskosten stellen sich auf 4000 Mk.

Es sind wasserdicht ausgemauerte und überwölbte Abortgruben vorhanden, welche nach Bedarf zwei- bis viermal im Monat entleert werden. Die Abfuhr bewirkt ein Unternehmer, welcher die Auswürfe teilweise unmittelbar an Landwirte als Dünger verkauft, teilweise auch auf Mengedünger verarbeitet.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Entwässerungsanlagen wurden 1885, die städtische Kanalisation 1883 begonnen und 1897 vollendet. Die Kosten für beide Anlagen beliefen sich auf rund 1 940 000 Mk. Zur Entwässerung sind zwei Dampfpumpen aufgestellt, welche das Wasser durch Rohrleitung in den Rhein pumpen. Verwendung bei einem Rheinwasserstand von über + 4,00 m Wormser Pegel, um das Regen- und Gebrauchswasser der unteren Stadtteile hinaus zu schaffen. Die Kanalisation ist nur für flüssige Massen bestimmt, teils mit selbsttätiger Spülung, teils mit Spülung mit dem Wasser des Eisbaches, der Wasserleitung und dem Überlaufwasser des Wasserturmes. Einleitung in den Rhein. Jährlich werden etwa 11 538 160 cbm Abwasser abgeführt. Die Abortgruben werden seit 1885 mit pneumatischen Maschinen durch Privatunternehmer entleert.

Beschreibung der Kanalisationsanlage der Stadt Worms.

Auskunft vom November 1904.

Das städtische Kanalnetz wurde in den Jahren 1885 bis 1893 ausgeführt und von da ab den Bedürfnissen entsprechend erweitert. Es besteht zurzeit aus 5841 m gemauerten Beton- und Tonrohrkanälen und kostet bis heute 2 156 648 Mk. Die Lichtweite der Kanäle beträgt bei den kleinsten kreisrunden Tonrohrkanälen 0,25 m im Durchmesser und steigt bis 1,80 m Höhe und 1,50 m Breite bei den größten gemauerten Kanälen. Das Gefälle wechselt von 1:200 bis 1:2000 je nach der Oberflächengestaltung der zu entwässernden Straßen und der abzuführenden Wassermenge.

Nach den Kanälen werden abgeführt: Das Brauchwasser, Fabrikabwasser und Niederschlagswasser. Abwasser aus Pissoirs darf unter besonderen Voraussetzungen ebenfalls dem Straßenkanal zugeführt werden, dagegen ist die Einleitung der Fäkalien im allgemeinen untersagt und wurde bis jetzt ausnahmsweise und nur in wenigen Fällen durch das

Großh. Ministerium unter der Bedingung gestattet, daß die Fäkalabwässer vorher durch Kläranlagen gereinigt und geklärt werden. Die obenerwähnten Abwässer fließen dem Rhein ohne weitere Klärung zu. Die gesamte Abwassermenge schwankt zwischen 105 und 245 Sekl. bei Tag und 17 bezw. 100 l bei Nacht. An Sonntagen fließen bei Tag zwischen 20 und 60 l ab. Der große Unterschied zwischen den Abflußmengen an Wochen- und Sonntagen ist im wesentlichen auf das Fehlen des Abwassers der Fabriken, die Sonntags ruhen, zurückzuführen.

Das städtische Kanalnetz hat in der Regel auch noch einen zum Betrieb zweier Mühlen dienenden Bach aufzunehmen. Derselbe kann nach Bedarf oberhalb der Stadt abgeleitet werden und fördert pro Sekunde etwa 180 bis 300 l Wasser.

Ein Teil der Stadt Worms liegt so tief, daß er in früheren Jahren bei Hochwasser des Rheines regelmäßig überschwemmt wurde. Dieser Stadtteil wird jetzt durch einen in den Jahren 1890/93 ausgeführten Hochwasserdamm vor den Hochfluten des Rheines geschützt. Da die Kanäle in diesem Stadtteil so tief liegen, daß sie nur bis zu einem Wasserstand von + 3,75 m W. P. genügende Vorflut nach dem Rhein haben, so wird bei höheren Rheinwasserständen ein im Hauptkanal für die Entwässerung des tiefliegenden Stadtteiles angebrachter Hochwasserschieber geschlossen, das Abwasser des Stadtteiles nach den Entwässerungsmaschinen geleitet und von denselben durch einen Eisenrohrkanal nach dem Rhein gedrückt. Die Pumpen der Entwässerungsmaschinen haben eine Leistungsfähigkeit bis zu 900 l pro Sekunde. Das Abwasser der höher liegenden Stadtteile fließt jederzeit direkt dem Rhein zu, braucht also bei Hochwasser nicht gepumpt zu werden. An die städtischen Kanäle sind bis jetzt 3929 Hausentwässerungen angeschlossen, in denen 6368 Sinkkasten, Fettfänger und dergleichen Vorrichtungen zum Zurückhalten von Sink- und Schwebestoffen eingebaut sind.

Ein Teil dieser Vorrichtungen wird auf besondere Anmeldung hin in regelmäßigen Zeitabschnitten durch städtische Arbeiter gereinigt.

Die für die Benutzung der städtischen Kanäle auf Grund einer ortsstatutarischen Bestimmung von den Besitzern der nach den Straßenkanälen entwässernden Gebäude zu erhebende Kanalbenutzungsgebühr hatte im letzten Jahre einen Ertrag von 43 367,97 Mk. oder rund 2,01 vom Hundert der aufgewendeten Baukosten.

U. St. **Würzburg**, 80 000 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Unterfranken.

Wasserversorgung durch eine Nutzwasser- und zwei Trinkwasser-Hochdruckleitungen, die letzteren reines Quellwasser liefernd. (*Krkhs.-Lex.*)

1867. Scherpf, Die Kanalisierung der Stadt Würzburg.
1886. Hügel, Kanalisation und Abfuhr in Würzburg. Verh. d. phys.-med. Ges. in Würzburg, Bd. XIX, Nr. 5. Referat in Schmidts Jahrbuch (Leipzig), Bd. CCXII, S. 68.
1888. Moser, Ernst, Über die organischen Substanzen des Mainwassers bei Würzburg. Zentralbl. f. allg. Ges.-Pfl. (Bonn), Bd. VII, S. 232; D. Med. Ztg., Bd. IX, S. 1167.
1893. Fitzan, H., Der Einfluß der Würzburger Schwemmkanalisation auf den Main. Verh. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg, Nr. 27, S. 131. Würzburg, Stahel.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist behufs Ableitung sowohl der Haus- und Regenwässer, wie auch der menschlichen Auswürfe kanalisiert und gelangt die gesamte Spüljauche in den Main, welcher bei Niederwasser eine Wassermenge von 30 cbm, bei Hochwasser dagegen bis zu 2800 cbm bei einer Geschwindigkeit von 0,7 bezw. bis über 5 m in der Sekunde fortführt. Eine Spülung der Kanäle findet teils durch zwei die Stadt durchfließende Bäche, teils durch Leitungswasser statt.

Die menschlichen Auswürfe aus etwa 3400 Wohnhäusern gelangen durch die Kanalisation zur Abschwemmung in den Main, während in etwa 600 Häusern das Grubensystem und in den Militäranstalten das Tonnensystem besteht. Verwendung von Torfmull zur Bindung der Auswürfe findet nur ganz vereinzelt statt. Jeder sorgt für die Entleerung der Auswürfe aus den Gruben nach eigenem Ermessen; dieselbe erfolgt je nach Bedarf und geschieht die Abfuhr mittels geschlossener hölzerner Tonnen. Die Auswürfe werden sofort auf die Felder gefahren, um hier als Dünger Verwendung zu finden. Eine Bezahlung derselben findet seitens der Landwirte nicht statt, vielmehr erhalten letztere für die Abfuhr noch eine Entschädigung zugezahlt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die ganze Stadt ist mit reichlich spülbaren und zum großen Teile begehbaren Kanälen mit Anschluß sämtlicher Häuser durchzogen, deren Inhalt — Abwässer und Fäkalien — mittels eines im Bau begriffenen Zentralsammelkanales ohne weitere Vorbehandlung unterhalb der Stadt in den Main geleitet wird.

Auskunft vom November 1904.

Die ersten Anfänge der Kanalisation in Würzburg reichen sehr wahrscheinlich bis in das 18. Jahrhundert zurück.

Zuerst entstanden jene unterirdischen Kanäle, welche die Klöster zur Entwässerung ihrer Keller ausführen ließen.

Bei Verschüttung der alten Stadtbefestigung, die längs der Hofpromenade, Theaterstraße und Juliuspromenade sich erstreckt hatte, wurde dann um das Jahr 1783 in der Sohle des Wallgrabens ein großer Entwässerungskanal von 2,90 m l. Höhe und 1,50 m Weite gebaut, der noch heute in den genannten Straßen besteht und wohl als der erste öffentliche Kanal betrachtet werden kann.

Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts waren jedoch nur vereinzelte Kanäle vorhanden, welche zur Entwässerung von Straßen und Gebäuden (Kellern) dienten.

Das Abwasser aus den Häusern wie das Regenwasser lief damals in der Regel auf der Oberfläche der Straßen in besonderen Rinnen ab. Die Fäkalien wurden in Versitzgruben gesammelt.

Erst vom Jahre 1820 ab hat die städtische Verwaltung eine größere Tätigkeit in der Ausführung von Kanälen entwickelt. Diese Kanäle dienten jedoch anfangs nur für die Reinhaltung der Straßen, indem sie die aus den Häusern kommenden Abwässer und Regenwässer unterirdisch dem Maine zuführten. Abortgruben wurden nicht angeschlossen. Es besaßen die Kanäle daher damals keine feste Sohle, sondern waren lediglich Dolen mit rechteckigem Querschnitt. Mit der Zeit sind jedoch auch Abortgruben mit den Kanälen in Verbindung gesetzt worden.

Wegen der großen Bequemlichkeit, die damit durch Beseitigung der Grubenreinigung eintrat, wurde die Stadtverwaltung seitens der Hausbesitzer mehrfach um Erlaubnis zur Einleitung der Fäkalien angegangen und wurde diese Einleitung gegen Zahlung eines Betrages an die Stadtkasse in der Regel auch gestattet.

Seit dem Ende der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts datiert eine neue Periode des Kanalbaues. Die alten mangelhaften seicht-

liegenden Kanäle ohne feste Sohle wurden zum größten Teil umgebaut und durch tieferliegende wasserdichte Kanäle von entsprechender Größe mit ausreichendem Gefälle ersetzt und eine periodische Spülung der Kanäle aus den Stadbächen eingerichtet.

Als Rezipient und Vorfluter dient der die Stadt durchfließende Mainstrom. Die Hauptkanäle wurden in den zum Main senkrechten Straßen erbaut. Doch faßte man schon damals ins Auge, in das derart entstandene Perpendikularsystem einen längs des Flusses hinziehenden Abfangkanal einzufügen, um den durch Wehre angestauten Fluß auf die Ausdehnung der Stadt von Abwässern rein halten zu können. Die Erbauung dieses Abfangkanals wurde dringlich, als die infolge des starken Wachstums der Stadt um mehr als das Doppelte angewachsenen Kanalschmutzwässer nicht mehr so unbemerkt in dem Main verschwanden, als dies früher der Fall gewesen zu sein scheint.

Mit der Erbauung dieses Kanals geschah der erste Schritt zur Umwandlung des bisherigen Perpendikularsystems in das Abfangsystem, denn die Ausarbeitung des Detailprojektes für den Abfang führte gleichzeitig zur Aufstellung eines neuen, das gesamte Stadtgebiet umfassenden generellen Kanalisationsprojektes.

Das Projekt sieht in Berücksichtigung der Höhenverhältnisse des Geländes zum Wasserspiegel die Trennung der Kanalisation in ein oberes und unteres System — Hoch- und Tiefzone — vor.

Damit wird bezweckt, daß die Abwässer der den größten Teil der Stadt umfassenden Hochzone bei Hochwasserzeiten des Mains noch freie Vorflut haben, während die Abwässer der Tiefzone zu solchen Hochwasserzeiten künstlich tief gehalten und mittels eines Pumpwerkes in den hochgehenden Fluß übergepumpt werden sollen.

Letzteres ist besonders dann von Bedeutung, wenn die bereits teilweise ausgeführte Eindeichung der Stadt vollständig durchgeführt sein wird.

Das ganze eigentliche Entwässerungsgebiet hat eine Gesamtfläche von 2500 ha; hiervon entfallen 2000 ha auf das obere System und 500 ha auf das untere System.

Die Gesamtlänge des Kanalnetzes beträgt jetzt 68 557 lfd. Meter.

Eine Klärung der Abwässer vor ihrer Einmündung in den Fluß findet zurzeit nicht statt und ist auch dermalen noch nicht beabsichtigt.

Das Tonnen- und Grubensystem ist durch die Neukanalisierungen fast vollständig beseitigt.

Zabern, 8499 Einw. Bez. Unterelsaß. **Elsaß-Lothringen.**

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung mit eigenem Druck. (*Krkhs.-Lex.*)

Auskunft vom Februar 1905.

Die Stadt Zabern, Hauptstadt des gleichnamigen Kreises im Unterelsaß, hatte zur Zeit der Ausführung der neuen Kanalisation an 8300 Einwohner. Die Lage der Stadt ist stark hügelig und die Straßen haben meistens starke Gefälle. Vor der Herstellung der neuen Anlage floß das Tage- und Hausabwasser oberflächlich in den Traufgäßchen, Trottoir-

und Straßenrinnen nach den Dolen ab. Einige Hauptdolen sind in einem guten Zustand und wurden auch beibehalten, die meisten gemauerten Dolen waren dagegen sehr mangelhaft.

Die Stadt zerfällt in zwei Hauptentwässerungsgebiete, das der Zorn und das des Saubaches; letzterer ist in den bebauten Stadtteilen überwölbt und mündet unterhalb der Stadt in die Zorn.

In die Zorn, einen rasch fließenden Gebirgsfluß, und in den Saubach, ein kleines Wässerchen, münden die einzelnen Sammelleitungen direkt ein. Ein Hauptsammelkanal wurde unter diesen Umständen nicht notwendig.

Da durch die Kanalisation nur Regen- und Hausabwasser aufgenommen werden soll, wurde das einfache Schwemmsystem angenommen. Die menschlichen und tierischen Abfälle werden in wasserdichten Gruben gesammelt und mittels pneumatischer Pumpe in eiserne Kessel gepumpt und abgefahren.

Als Material der Rohrkanäle wurden ausschließlich Zementröhren verwendet, und zwar für die größeren Kanäle die Eiform und für die kleineren die Kreisform. An Ort und Stelle gemauerte Kanäle waren nicht erforderlich, infolge der günstigen Gefällverhältnisse und der vorhandenen alten gemauerten Dolen.

Einsteigeschächte aus Zementbeton mit Lüftungsdeckel wurden in Abständen von 60 bis 80 m und an den Bruchpunkten eingebaut. Die Schächte erhielten auf der Sohle nach Bedarf eine bogenförmige Wasserführung und keine Schlammfänge. Die Bodenfläche der Schächte beträgt 1 qm. Lampenlöcher sind nicht angebracht worden.

Als Straßeneinlässe wurden die Patentstraßensinkkasten von Geiger in Karlsruhe mit Sinkeimer und Klappboden verwendet. An Stellen, wo das Wasser viel Schlamm mitführt, wurden gemauerte Einlaufschächte mit Wasserverschluß hergestellt.

Spül- und Stauvorrichtungen sind nicht vorhanden und hat sich deren Notwendigkeit bis jetzt noch nicht erwiesen. Auch Hochwasserverschlußvorrichtungen und Notauslässe waren bei den hiesigen Verhältnissen nicht nötig. Bei dem starken Gefälle der Kanäle und der großen Geschwindigkeit des Wassers werden die Röhren nach jedem größeren Regen genügend gespült. An den wenigen Stellen, wo dies nicht der Fall ist, wird mit der Wasserleitung vermittels Schlauch gespült.

Die Hausentwässerungen sind in der üblichen Weise ausgeführt worden. Die Regenröhren sind direkt ohne Einschaltung eines Wasserverschlusses an den Kanal angeschlossen und dienen daher als Lüftungsröhre. Die Küchenabwässer werden in einem Hofsinkkasten mit Wasserverschluß gesammelt und gelangen von da in den Kanal.

Die Entleerung der Sinkkasten geschieht vermittelst eines zweirädrigen Kranwagens, System Geiger; überhaupt ist für sämtliche Entwässerungsartikel das bewährte Geigersche System gewählt worden.

In den alten Stadtteilen ist die Kanalisation überall durchgeführt. Die Arbeit wurde im Jahre 1897 begonnen und im Jahre 1900 vollendet. Die Kosten betrugen 165800 Mk. Das Projekt wurde vom Kreisbauinspektor Baurat Jung in Zabern aufgestellt und unter seiner Leitung ausgeführt.

Zweibrücken, Stadt, 14600 Einw. Reg.-Bez. Pfalz. **Bayern.**

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896 (berichtigt).

Die Wasserversorgurg erfolgt seit 1900 durch eine städtische Druckwasserleitung, an welche etwa 95 Proz. der Anwesen angeschlossen sind.

Die Stadt ist zum Teil kanalisiert; die Kanäle dienen lediglich zur Ableitung der Abwässer in den Schwarzbach, welcher eine Wassermenge von 4,5 cbm bei Niedrig-, 6,0 cbm bei Mittel- und 20 cbm bei kleinem Hochwasser bei 0,7 bis 1,20 m Stromgeschwindigkeit in der Sekunde führt. Die Kanalisationsanlage erforderte einen Kostenaufwand von 40000 Mk.

Die zur Ansammlung der menschlichen Auswürfe dienenden Gruben werden vierteljährlich oder auch nach Gutdünken entleert. Die Abfuhr erfolgt in Fässern auf pneumatischem Wege; die Auswürfe dienen als Düngemittel. Hin und wieder kommt es vor, daß man sich trotz strengen Verbots der Auswürfe durch Einschütten in die Gewässer zu entledigen sucht.

Auskunft vom September 1905.

Die Stadt soll nach einem einheitlichen Projekt neu kanalisiert werden. Der Kostenaufwand hierfür ist auf eine Million Mark berechnet. Die seit 1898 erbauten Kanäle sind nach diesem Projekte angelegt.

Donaugebiet.

Bad **Aibling,** Marktflecken, 3246 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberfranken.

Wasserversorgung?

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Zum Teil Kanalisation.

Auskunft vom November 1904.

Der Markt Bad Aibling ist zum großen Teil mit Kanälen versehen; ein vollständiges Kanalnetz mangelt jodoch.

Alexandersbad, 313 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberfranken.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung seit 1898.

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Kanalisation.

Auskunft der Badeverwaltung vom November 1904.

Der Ort Alexandersbad, der nur aus einigen kleinen Privathäusern und zwei Gasthöfen besteht, hat noch keine Kanalisation durchgeführt. In den Gasthöfen hat man in den letzten Jahren mit dem Kanalisieren begonnen. Vor allen Dingen sind dort unzulässige Schwemmgruben errichtet worden. Das Bad bildet ein Ganzes für sich und hängt mit dem Ort nur lose zusammen.

Im Herbste 1894 wurde im Bade die unzureichende Wasserleitung in Holzrohren durch eine neue eiserne Hochdruckleitung ersetzt. Gleichzeitig wurden in allen Gebäuden des Bades Wasserklosetts eingeführt und anschließend daran eine Kanalisation mit betonierten Schwemmgruben gebaut. Auch alle sonstige Abwässer, mit Ausnahme weniger Dachrinnen, werden in unterirdischen Kanälen abgeführt.

Die Kanalisation ist nach den Angaben des verstorbenen Professors Pettenkofer in München ausgeführt worden.

In dem Badehause, das im vergangenen Frühjahre vergrößert wurde, ist gleichzeitig auch in allen Teilen nach den neuesten Erfahrungen kanalisiert worden.

Amberg, 22 039 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberpfalz.

Zentrale Wasserversorgung durch Grundwasserleitung seit 1893. (*Krkhs.-Lex.*)

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation nach neuerem System für 1 000 000 Mk. geplant.

Auskunft vom Februar 1905.

Es besteht nur eine alte, systemlose Kanalisation, die in jeder Beziehung mangelhaft ist.

Ein neues, von Zivilingenieur H. Kullmann in Nürnberg erstelltes Projekt unterliegt zurzeit der Beratung der Gemeindekollegien.

Augsburg, 89 170 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Schwaben.

Wasserversorgung durch Grundwasser aus dem Siebentischwalde 4 km südöstlich der Stadt. Die Fassung besteht aus drei gemauerten Sammelbrunnen von je 4 km Durchmesser und 6 m Wassertiefe. (*Festschrift.*)

1881. Fischer, Die menschlichen Abfallstoffe usw. Suppl. zu Bd. XIII der D. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., S. 39.
1894. Die Verarbeitung städtischer Abfallstoffe in der Podewils'schen Fäkalextrakt-Fabrik in Augsburg. Chem. Ztg., Bd. XVIII, S. 68, 89 u. 102. Referat in Hyg. Rundsch. 1894, S. 449.
Vogel, Die Verwandlung der Fäces in Poudrette. Vortrag in der Verhandlung der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege in Berlin vom 23. November 1896. Original in Hyg. Rundschau 1897.

Krkhs.-Lex. 1900.

Haus- und Meteorwässer werden in einem Kanalnetz teils in den Lech und die Wertach, teils in die Stadtgräben abgeleitet.

Die Fäkalienabfuhr geschieht seit 30 Jahren nach dem Tonnensystem; der Inhalt der Tonnen wird in einer im Norden der Stadt gelegenen Fabrik zu Dünger verarbeitet. In älteren Anwesen sind noch gemauerte Gruben, die wasserdicht unterhalten werden müssen. Für Fabriketablissements, Gasthäuser sind auch in Gruben freistehende, eiserne Abortbehälter und solche nach Moniersystem genehmigt worden und sollen jetzt Abortspülungen mit Klärbassins nach Nürnberger System hier eingeführt werden.

Auszug aus: „Festschrift der Stadt Augsburg zur 15. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine 1902."

Die Stadt Augsburg besitzt in ihren inneren Teilen, sowie in den ausgebauten neueren Stadtteilen eine Entwässerungsanlage, die zwar nach Bedürfnis im Laufe der Zeit entstanden ist und darum vor allem der Einheitlichkeit der Anlage entbehrt, deren sanitärer Einfluß auf die Gesundheitsverhältnisse der Stadt jedoch durchaus nicht zu verkennen ist. Die Abzugskanäle sind zwar nur zur Aufnahme und Ableitung der Meteorwässer sowie der gewöhnlichen, noch nicht in faulige Zersetzung übergegangenen Haus- und Gewerbewässer bestimmt, jedoch wurde in neuerer Zeit vereinzelt und da, wo es die Beschaffenheit der vorhandenen Kanäle erlaubt, auch die Einleitung der Abwässer aus Spülabortanlagen mit Klärung und Überlauf gestattet. Die Durchführung der Schwemmkanalisation ist beschlossen; ein Projekt hierüber befindet sich in Ausarbeitung.

Die vorhandenen Abwasserkanäle können in nachstehende Hauptgruppen geteilt werden:

1. der Hirschgrabenkanal,
2. „ Langenmantelkanal,
3. „ Senkelbachkanal,
4. „ Jakobervorstadtkanal,
5. „ Hunoldsgrabenkanal,
6. „ Schmiedbergkanal,
7. „ Stephingerbergkanal,
8. die Kanäle der Wertachvorstädte.

Der Hirschgrabenkanal entwässert den hochgelegenen südwestlichen Stadtteil und mündet direkt in das Flußbett der Wertach. Er besitzt bei eiförmigem Querschnitt von 1,5 bis 2,2 m Lichthöhe und 0,8 bis 1,2 m Breite eine Länge von 3,3 km. Die Seitenkanäle haben zusammen 12,2 km Länge.

Der Langenmantelkanal durchzieht die Viktoria-, Stephanien-, Damm-, Stadtjägerstraße, den unteren Teil des Klinkerberges, die Langenmantelstraße und mündet an der Oberhausener Wertachbrücke in die Wertach. Er entwässert einen Teil der westlichen Stadt; sein Profil wechselt zwischen 0,75 und 1,75 m Lichthöhe und 0,50 bis 1,50 m Breite. Die Länge beträgt 1,8 km. Die Gesamtlänge der Seitenkanäle ist 2,1 km.

Den nordwestlichen Stadtteil entwässert der Senkelbachkanal, der in den von der Wertach abzweigenden, eine ständige Wassermenge von 12 cbm in der Sekunde führenden Senkelbach endet. Dieses System besteht aus drei Sammelkanälen von 1,75 bis 2 m Höhe und 1,50 bis 1,72 m Breite mit zusammen 3,5 km Länge. Die Länge der Seitenkanäle beträgt 2,5 km. Drei Wasserreservoirs mit je 100000 l Inhalt an den Anfangspunkten der Hauptkanalzweige ermöglichen eine kräftige Durchspülung.

Ein weiteres großes Kanalsystem bildet der Jakobervorstadtkanal, der die Abwässer des flachen und tiefliegenden östlichen Stadtteils aufnimmt und dem vom Lech abzweigenden, mit einer konstanten Wassermenge von 16 cbm pro Sekunde fließenden Stadtbach zuführt. Der Hauptkanal hat bei 1,1 m Höhe und 0,70 m Breite eine Länge von 1,5 km. Dieses sehr verzweigte Kanalsystem umfaßt 6,5 km Kanallänge und kann an seinen Verzweigungen von 12 Stellen aus durch die Werkkanäle durchspült werden.

Zu den kleineren Kanalsystemen gehört der Hunoldsgrabenkanal mit 0,65 km Länge, der die Abwässer des inneren tiefergelegenen Stadtteils abführt und auch innerhalb der Stadt in einen Werkkanal endet; ferner der Schmiedbergkanal mit 4,2 km Länge, zur Entwässerung von hochgelegenen inneren Stadtteilen. Hierher gehört auch der Stephingerbergkanal mit 1,3 km Länge, welcher den östlichen Teil der unteren Stadt entwässert.

Die Kanäle in den Vorstädten rechts und links der Wertach bilden eigene Systeme von zusammen 12 km Länge mit vier Ausmündungen in den Wertachfluß.

Der Schlacht- und Viehhof besitzt ein eigenes Kanalsystem von 3,4 km Gesamtlänge mit einem Hauptsammler von 1,1 m Höhe, 0,7 m Breite und 0,88 km Länge, der die Abwässer direkt in das Flußbett des Lechs leitet.

Außer den hier namentlich benannten Kanälen ist noch eine größere Anzahl kleiner Abwasserkanäle in einer Gesamtlänge von ca. 20 km vorhanden, die in die durch die Stadt fließenden Werkkanäle eingeleitet sind.

Die Gesamtlänge aller gegenwärtig in Betrieb befindlichen öffentlichen Kanäle beträgt 70586 lfd. m, wovon 10897 m begehbare und 3273 m schliefbare gemauerte Kanäle, 19678 m eiförmige und 25414 m runde Betonkanäle, sowie 1324 m Tonrohrkanäle sind.

In allen Straßen, in denen städtische Abzugskanäle vorhanden sind, ist den Besitzern der angrenzenden Gebäude die Herstellung von Seitenkanälen zur Pflicht gemacht.

Die Reinigung der sämtlichen öffentlichen Abwasserkanäle ist einem Akkordanten übertragen, der sie so oft als nötig, aber jährlich mindestens zweimal — im Frühjahr und Herbst — zu besorgen hat. Der dabei ausgehobene Schlamm ist sofort abzuführen. Die nicht schliefbaren kleineren Kanäle werden mittels Bürsten gereinigt. Zum Durchspülen der Kanäle dürfen die Wasserleitungshydranten benutzt werden. Zudem findet infolge der sehr reichlich bemessenenen Trinkwasserabgabe an die Privatanwesen ein ständiger Zufluß von reinem Wasser in die Kanäle statt, der eine ununterbrochene Durchspülung derselben bis in deren kleinste Verzweigungen bewirkt.

Für die Beseitigung des Abortinhaltes ist seit dem Jahre 1867 das Tonnensystem eingeführt, weshalb zurzeit in der weitaus größten Zahl der Anwesen Tonnen eingerichtet sind.

Anfang des Jahres 1898 (letzte Zählung) waren vorhanden:

3151 Tonnenanlagen mit 3403 Tonnen, ferner noch
359 Abortanlagen mit eisernen Behältern,
17 „ „ Zementbehältern,
1342 Abortgruben,
245 Aborte, welche direkt in die offenen Lechwerkkanäle einmünden, und
237 Abortanlagen mit einfachen Kübeln.

Die Veranlassung zur seinerzeitigen Einführung des Tonnensystems gaben verschiedene Erwägungen, so die Tatsache, daß die Abortgruben den Untergrund der Wohnhäuser mehr und mehr verunreinigen, daß Städte mit durch die Gruben infiziertem Boden eine größere Sterblichkeit aufweisen und daß das Grundwasser verunreinigt wird. Es ist ferner nachgewiesen, daß Abortgruben, wenn sie auch mit Zement gemauert und sorgfältig hergestellt wurden, in der Regel nicht wasserdicht sind oder bald Undichtigkeiten zeigen. Von der Abführung der Fäkalien nur durch Schwemmkanäle in die öffentlichen Flüsse glaubte man damals einerseits wegen der großen Schwierigkeiten, welche diese Ableitung in anderen Städten hervorgerufen hat, andererseits wegen der günstigen Erfahrungen mit dem Tonnensystem, wie in Graz und Heidelberg, Umgang nehmen zu müssen.

Allein die damals herrschenden Ansichten haben sich heute geändert und es hat sich eine gewisse Unzufriedenheit mit dem Tonnensystem gezeitigt, so daß jetzt allgemein bedauert wird, das Schwemmsystem nicht eingeführt zu haben, zu welchem die Vorbedingungen hier so überaus günstig waren, und die Stadtverwaltung willens ist, der Schwemmkanalisation näher zu treten, zu welchem Zwecke bereits die nötigen Schritte eingeleitet sind und ein Vorprojekt aufgestellt worden ist, welches demnächst der weiteren Prüfung und Erwägung unterzogen wird. Es wurde auch schon teilweise mit dessen Ausführung vorgegangen insofern, als das neue Stadtquartier im ehemaligen Schnurbeinschen Gartengut zwischen Bahnhof, Schäzlerstraße, Bahnhofstraße und Fröhlichstraße nach den Prinzipien der Schwemmkanalisation ent-

wässert wird. Es konnte dies aber nur deswegen geschehen, weil die besonderen örtlichen Verhältnisse es gestatten und Anschluß an einen guten alten Hauptkanal vorhanden war. In Anbetracht des letzteren Umstandes ist indes das reine Schwemmsystem für dieses Kanalnetz noch ausgeschlossen und sind alle Hausbesitzer gehalten, einen Zwischenbehälter einzuschalten, in welchem zunächst eine Klärung der Fäkalabwässer stattfindet. Solche Kläranlagen bezw. Spülaborte mit Klärung wurden bereits im Jahre 1900 durch besonderen Magistratsbeschluß auch für ältere Kanäle zugelassen, jedoch nur für solche, deren bauliche Beschaffenheit und günstige Abflußverhältnisse alle hygienischen Bedenken ausschließen. Aborte mit Wasserspülung wurden im vergangenen Jahrzehnt zwar schon mehrfach an Stelle der Tonnen in besseren und stark bewohnten Wohngebäuden, Gasthäusern und dergleichen eingerichtet, aber die Anlage wurde von der Bedingung abhängig gemacht, daß für die Aufnahme der mit Wasser verdünnten Fäkalien eigene Behälter aus Eisen oder Beton in gemauerten Gruben aufgestellt und daß dieselben periodisch entleert werden. Diese letztere Auflage machte jedoch solche Spülabortanlagen wegen der hohen Entleerungskosten des Behälterinhalts sehr kostspielig und führte auch wegen des oft eintretenden Überlaufens der oben offenen Behälter zu Unzuträglichkeiten; ebenso wurden sehr oft unerlaubte Kanalanschlüsse angetroffen. Es machte sich daher immer mehr das Bedürfnis geltend, der Frage näher zu treten, ob und unter welcher Bedingung die Einleitung der Fäkalien in die alten Straßen- und auch Werkkanäle zu gestatten sei. Letzteres findet zwar schon von alten Zeiten her in mehrfacher Weise statt, aber auch hiergegen wollte man für künftige Fälle besondere Maßregeln treffen. Eingehende Erhebungen und Beratungen führten zu dem Resultat, daß die Anwendung des sogenannten Klärsystems, wie dasselbe in Nürnberg eingeführt ist, sich für hiesige Verhältnisse am geeignetsten erweisen dürfte. Mit Magistratsbeschluß vom 20. Oktober 1900 wurden denn auch Vorschriften für den Stadtbezirk Augsburg erlassen, wonach die Erlaubnis zur Errichtung und zum Betriebe von Spülaborten mit Klärung und Überlauf in die städtischen Abzugs- und Werkkanäle nur in stets widerruflicher Weise und gegen Aufstellung eines notariellen Reverses unter Vorbehalt aller Privatrechte Dritter und der Gemeinde und unter der Bedingung genauer Einhaltung der revidierten Pläne, der bezüglichen ortspolizeilichen Vorschriften und unter den hierfür besonders erlassenen Bestimmungen erteilt werden kann.

In der Altstadt befinden sich aber zum Teil Straßenkanäle, welche wegen ihrer Bauart die Einleitung der Fäkalien sehr bedenklich erscheinen lassen, weshalb die Einleitung nur in solchen Fällen stattfindet, in denen die Beschaffenheit der Kanäle es zuläßt.

Eine Spülanlage, nach dem Normalplane und den diesbezüglichen Vorschriften ausgeführt, besteht

1. aus dem Aufstellungsraum für den Behälter. Derselbe hat aus wasserdichten Umfassungswänden zu bestehen; seine Dimensionen sind derart zu bemessen, daß der Behälter einen Abstand von mindestens 0,5 m von der Umfassung und der Decke und 0,3 m vom Boden erhält. Dieser Behälterraum ist einzuwölben und zur zeitweisen Besichtigung mit einer Einsteigeöffnung zu versehen. Außerdem sind in der Decke noch weitere, mit eisernen Deckeln dicht abgeschlossene Öffnungen anzubringen, um zu jenen in der Decke des Behälters gelangen zu können.

2. Der zur Aufnahme der Fäkalflüssigkeit dienende Behälter kann aus Eisen oder Beton (Monierkonstruktion) hergestellt werden und ist abzudecken. Die Größe desselben soll mindestens 6 cbm betragen. Der Behälter besteht aus zwei durch eine unten offene Wand getrennten Abteilungen und aus einem Kasten, von welchem aus der Ablauf in den Kanal stattfindet. Das Abzugsrohr taucht in diesem Kasten mittels Siphon ein. Über der Trennungswand ist der Klärtopf aus Gußeisen angebracht, welcher durch eine entsprechende Öffnung zugänglich zu machen ist, damit in denselben die Desinfektionsmittel eingebracht werden können. In den Klärtopf taucht ein Wasserleitungsrohr ein, das mit den Wasserspülbehältern in den Aborträumen in Verbindung steht. Zwischen dem Ablaufkasten und der anschließenden Abteilung des Abortbehälters ist ein eisernes Gitter anzubringen, damit die an dasselbe heranschwimmenden festen Bestandteile zurückgehalten werden. Auch ist das Gitter derart zu stellen, daß es von oben leicht gereinigt werden kann. Zu diesem Behufe ist in der Decke eine Öffnung zu belassen. Der Auslaufkasten muß ebenfalls oben eine Öffnung erhalten, damit derselbe zeitweise von dem sich in demselben ansetzenden Bodensatz gereinigt werden kann.

Der Abortbehälter muß jährlich einmal gereinigt werden. Zu diesem Behufe ist derselbe mit einem Entleerungsrohr zu versehen, an das die Schlauchleitung des pneumatischen Apparates angeschraubt werden kann.

3. Die Fallrohre müssen in die dem Auslaufkasten entgegengesetzte Abteilung des Abortbehälters einmünden.

Zu denselben dürfen nur innen und außen asphaltierte Gußeisenrohre von 0,10 bis 10,12 m l. W. und 6 bis 8 mm Wandstärke verwendet werden.

Von der gesamten Zahl der Klosetts bezw. Spülkästen müssen mindestens zwei Drittel mit 0,02 m weiter Rohrleitung an den Klärtopf angeschlossen sein.

Bei jedesmaliger Benutzung eines solchen Klosetts fließt dem Topf 1 l Wasser zu. Jeder Spülabort muß mit einer Wasserleitung in Verbindung stehen, die dauernd die erforderliche Wassermenge zu liefern vermag.

4. Die gesamte Abortanlage muß gründlich entlüftet werden. Zu diesem Zwecke sind geeignete Entlüftungsrohre anzubringen, und zwar an dem Behälterraum wie dem Behälter selbst. Die Fallrohrleitung ist in gleicher Weise genügend hoch über Dach zu führen, ferner ist neben derselben in Häusern mit drei und mehr Geschossen noch ein Lüftungsrohr von 38 bis 60 mm l. W. anzubringen. Mit diesem Lüftungsrohr sind die Wasserverschlüsse aller Spülaborte mittels eines an der höchsten Stelle eingesetzten Abzweiges zu verbinden. Das Lüftungsrohr kann über Dach geführt oder auf dem Dachboden, jedoch oberhalb aller Abzweige, in das Fallrohr eingeleitet werden.

5. Der Kanal, welcher den Abortbehälter mit dem Abzugskanal verbindet, muß aus innen und außen asphaltierten Gußeisenrohren oder aus innen und außen glasierten Steinzeugröhren bester Qualität bestehen, eine lichte Weite von mindestens 15 cm sowie ein Gefälle von mindestens 2 Proz. besitzen.

Die Desinfektion des Abortbehälters geschieht durch städtische Bedienstete wöchentlich einmal. Hierzu werden 1 bis $1^1/_2$ kg Kalk und 1 kg schwefelsaure Tonerde in festem Zustande verwendet. An

Gebühren für Desinfektion und Überwachung der Spülaborte sind zu entrichten jährlich für ein bis fünf Klosetts 50 Mk., für jedes weitere in denselben Abortbehälter eingeleitete Klosett 10 Mk. mehr. Die Kosten einer solchen Anlage mit zirka fünf Klosetts betragen ungefähr 4000 Mk.

Von der Erlaubnis der Einrichtung derartiger Spülklosettanlagen wurde bisher in vielen besseren Wohnhäusern Gebrauch gemacht und belaufen sich die jetzt bestehenden Anlagen auf 98 Stück. Die Stadtverwaltung verlangt jedoch bei Errichtung von Neubauten, bei der Ausführung wesentlicher Umbauten, bei der Neukonzessionierung von Wirtschaften usw. die Einführung von Tonnenaborten. Die Gruben für die Tonnen müssen auf allen Seiten in Zementmauerwerk hergestellte Wandungen von mindestens einem Stein Stärke haben; die Sohle der Grube ist mit doppeltem und in Zement gemauerten Steinpflaster zu versehen. Die Gruben müssen vom Hof aus zugänglich und dicht verschlossen sein.

Für größere Wohngebäude kommen Fässer von 300 l und für kleinere solche von 180 l Inhalt in Anwendung. Dieselben sind von Eichenholz, mit eisernen Reifen umgeben, haben Ölfarbenanstrich und die Nummer des betreffenden Hauses. Der Verschluß der oberen Öffnung besteht in einem kreisförmigen, konisch gearbeiteten Deckel, der durch eine Schraube befestigt wird. Die Verbindung des Abtrittrohres mit der Faßöffnung erfolgt durch ein nach unten konisch geformtes Blechrohr, das mittels zweier Handhaben zum Herabschieben eingerichtet ist. Aus den Faßgruben werden die Fässer durch transportable Krahnen gehoben, wovon einer bei jedem Transportwagen sich befindet. Für jede Faßanlage sind zwei Fässer notwendig, so daß beim Abholen des einen Fasses das andere sofort in den Faßraum gebracht werden kann. Für Überwachung der Faßanlagen und Einbringung der Klärmasse in die Klärtöpfe ist genügend gesorgt.

Die Abfuhr der Tonnen im gesamten Stadtgebiete besorgte noch vor mehreren Jahren die frühere Aktiengesellschaft „Podewils Fäkalextraktfabrik“, nach Maßgabe der hierfür erlassenen ortspolizeilichen Vorschriften. Die Fäkalien wurden verdampft und zu Poudrette verarbeitet. Die Gesellschaft arbeitete indes von Jahr zu Jahr mit größerem Verluste, so daß sich die Stadt entschloß, das Fabrikanwesen anzukaufen. Seit dem Ankaufe im Jahre 1898 hörte jedoch jede Verarbeitung von Fäkalien auf. Das Abholen der Tonnen und die Verwertung der Fäkalmassen wurde seitens der Stadt einem Pächter übertragen, dem früheren Direktor der Fäkalfabrik, Ingenieur Heider, der später auch die gesamte Straßenreinigung und Müllabfuhr in Akkord übernahm und der nunmehr den Tonneninhalt in ein Rührwerk gelangen läßt, wo es mit der zehnfachen Wassermenge gemischt und sodann durch einen Seiher in die Wertach unterhalb der Buntweberei abgelassen wird. Die zurückgehaltenen festeren Bestandteile werden mit Torfmull usw. vermengt und als Kompost verwertet. In den beiden Vorstädten rechts und links der Wertach hat ein Ökonom von Oberhausen auf Grund eines besonderen Vertrages die Tonnen um den Preis von 40 bis 50 Pfg. pro Stück abzuholen, während in der Stadt jeder Hausbesitzer pro Tonne 60 Pfg. zu bezahlen hat. Er entleert den Inhalt in seine Gruben und verkauft ihn an die Bauern der Umgegend.

Auskunft vom September 1905.

Das Verlangen nach Spülaborten vergrößert sich fortwährend, so daß die Anzahl der bis Ende 1904 errichteten Spülaborte mit Klärung und Überlauf in die städtischen Kanäle bereits auf 215 angewachsen ist.

Berchtesgaden, Marktflecken, 2634 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberbayern.

Wasserleitung aus Quellen, 1888 errichtet, 1894 erweitert. (*Krkhs.-Lex.*)

Auszug aus dem Erläuterungsbericht der Firma Philipp Holzmann & Ko. (G. m. b. H.), Baubüreau München, 1897.

Die derzeitige Entwässerung erfolgt hauptsächlich durch Vermittlung älterer und neuer, teilweise gemauerter Kanäle in das Unterwasser des Mühlbaches.

Diese Kanäle sind in bezug auf Ausführung, bauliche Beschaffenheit, Dimensionierung, Tiefenlage und dergl. derart, daß sie in kein neues, rationelles Kanalsystem einbezogen werden können.

Es ist daher ein neues Projekt aufgestellt, nach dessen allmählicher Durchführung eine gründliche Entwässerung des Ortes erreicht werden kann.

Die nach dem vorliegenden Projekte in Betracht kommende Entwässerungsfläche beträgt etwa 38 ha und zerfällt in mehrere Gebiete, deren jedes einen Sammelkanal erhält.

Den Berechnungen zur Ermittelung der erforderlichen Kapazität dieser Kanäle wurde eine stündliche Regenhöhe von 35 mm zugrunde gelegt.

Als Rezipient zur Ableitung des Kanalwassers kann nur die im Tale am Abhang des Marktes dahinziehende Ache in Betracht kommen. Dieser Fluß ist infolge seines Wasserreichtums und lebhaften Gefälles vorzüglich zur Aufnahme des Kanalwassers geeignet. Denn selbst bei Voraussetzung des ungünstigsten Wasserstandes der Ache gestaltet sich das Verhältnis der Flußwassermenge zur Einwohnerzahl günstiger, als beispielsweise in München und vielen anderen Orten.

Das ganze Kanalsystem kann von zwei größeren Spülhaltungen und drei Spülschächten aus beherrscht werden.

Dillingen a. Donau, 6200 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Schwaben und Neuburg.

Wasserversorgung.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Stadt ist zum größten Teil kanalisiert. Die Abfuhr der Fäkalien erfolgt mittels geschlossener Wagen.

Auszug aus dem Verwaltungsbericht des Stadtmagistrats Dillingen für das Jahr 1894.

In der gemeinschaftlichen Sitzung der beiden städtischen Kollegien vom 14. April 1894 wurde die sofortige Ausführung der „Kanalisation der kleinen Donau“ unter Zugrundelegung des von Ingenieur Richard Bock von Markt-Redwitz vorgelegten Projektes beschlossen und am 16. April 1904 mit der Absteckung des offenen Kanals diese Arbeit begonnen.

Die Bauleitung wurde dem Ingenieur Bock übertragen und beschlossen, die gesamten Arbeiten in Regie auszuführen.

Der neu ausgeführte Kanal der kleinen Donau, welcher aus einem geschlossenen Teil — 920 m lang — und einem offenen Teil — 1325 m

lang — besteht, ruht auf einem stellenweise bis 2,5 m tiefen Kiesfundament mit Betonabgleichung.

Der geschlossene Kanal besteht aus einzelnen, je 1 m langen Sohlenstücken aus Stampfbeton; diese Sohlenstücke reichen über die ganze Breite des Kanals — 2,25 m; auf denselben ruhen je zwei gleich große, im Scheitel geschlossene Deckelstücke aus Stampfbeton. Die Form der Sohlenstücke im Inneren ist die eines Korbbogens, während die beiden Deckelstücke zusammen im Innern einen halbkreisförmigen Querschnitt haben.

Der geschlossene Kanal hat eine lichte Weite von 1,80 m und eine lichte Höhe von 1,40 m, die Scheitelstärke des Betonbogens beträgt 0,15 m.

Der offene Kanal besteht aus einer Sohle aus Stampfbeton in einzelnen, je 1 m langen und 2,25 m breiten Stücken mit oben kreisförmigem, unten polygonalem Querschnitt.

An diese Sohlstücke schließen sich beiderseits teils mit Rasen belegte, teils mit Grassamen angesäte Erdböschungen an.

Das Gefälle des Kanales (1,3 m auf 1000 m) ist ein gleichmäßiges.

Mit den Kanalarbeiten wurde am 28. Mai 1894 begonnen; dieselben wurden am 3. August 1895 zu Ende geführt, wodurch ein Werk von eminent sanitärer Bedeutung für die Stadt zum Abschluß gelangte.

Auskunft vom November 1904.

Die Stadt Dillingen an der Donau ist nunmehr in fast allen Straßen kanalisiert, und zwar münden die sämtlichen Kanäle in den Hauptsammelkanal (die sogenannte kleine Donau), welcher $1^1/_2$ km unterhalb der Stadt in die Donau mündet und dort mit einer Rückstauschleuse versehen ist. Alle Kanäle sind aus Betonröhren von verschiedenem Durchmesser.

Eine regelmäßige Durchspülung des Hauptsammelkanals erfolgt mittels des Abwassers eines hochgelegenen Springbrunnens, und zwar derart, daß das Überwasser täglich durchläuft, die Hauptspülung aber wöchentlich einmal durch Öffnen des ca. 120 cbm Wasser enthaltenden Bassins bewirkt wird.

Die Fäkalienabfuhr erfolgt in luftdicht geschlossenen Fässern, da die Grubenräumung mittels pneumatischer Maschine vorgenommen werden muß.

Eichstätt, 7701 Einw. **Bayern.**

Reg.-Bez. Mittelfranken.

Wasserversorgung durch ein seit etwa 20 Jahren bestehendes städtisches Wasserwerk.

Krkhs.-Lex. 1900.

Es besteht Kanalisation, Schwemmsystem seit 1892; ein großes Röhrennetz durchzieht die Straßen der Stadt, das in der Altmühl endigt. Die hoch gelegenen Stadtteile haben keine Kanalisation. Die Abfuhr erfolgt auf pneumatischem Wege. Die Aborte sind noch vielfach mit Tonnen versehen, die nach Gut Rebdorf abgeführt werden.

Auskunft vom November 1904.

Die Kanalisation besteht seit 1892. Die Abwässer der Stadt werden in 25 Hauptkanälen dem die Stadt durchziehenden Altmühlflusse zugeführt. Die Einlaufstellen dieser Hauptkanäle in die Altmühl ver-



teilen sich auf die Strecke von $1^1/_2$ km. Während die Hauptkanäle meistens aus Zementrohrkanälen von 30—80 cm Lichtweite bestehen, sind die Anschlußkanäle fast durchweg aus Tonröhren hergestellt. Die Kanäle sind zur Einleitung von Regen- und Schnee-, Haus- und Wirtschaftswässern, mit Wasser verdünnten Pissoir- und Stallwässern, Gewerbe- und Kondenswässern bestimmt.

Nur die höchst gelegenen Punkte oder solche, die an der Peripherie liegen, besitzen keine Kanalisation. Das Wasser läuft hier in offenen Rinnen bis zu dem Punkt, an dem ein städtischer Kanal vorhanden ist, und mündet hier ein.

Einige Hauptkanäle werden durch das Überwasser zweier Quellen ständig durchspült.

Wo das nicht geschehen kann, wird die städtische Wasserleitung zum Spülen benutzt.

Die Einleitung von Abortwasser ist nicht gestattet. In einigen Fällen wurden zwar Ausnahmen gemacht, jedoch nur in jederzeit widerruflicher Weise und unter der Bedingung, daß die Abwässer der Wasserklosetts vor Eintritt in den Kanal eine Klärgrube passieren müssen.

Die Aborte bestehen meistens aus festen, ausgemauerten Gruben, in welche die Abfallrohre (aus Ton) münden und welche letztere zugleich als Dunstrohre bis über Dach reichen. Eine geringe Anzahl von Anwesen besitzt Tonnen. Nur einige Aborte haben Wasserspülung.

Die Reinigung der Abortgruben und die Abfuhr der Tonnen wird zum großen Teil von dem Arbeitshause Rebdorf übernommen, das den Inhalt zum Düngen seiner Felder benutzt. Vielfach wird noch die Reinigung und Abfuhr von Privaten (meistens Landwirten) besorgt.

Freising, 13000 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberbayern.

Zentrale Wasserversorgung.

Krkhs.-Lex. 1900.

Abfuhr in die Moosach durch Kanäle; Schwemmsystem geplant.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Stadt Freising hat zurzeit eine Kanalisation, die teils veraltet ist, teils neuzeitlichen Anforderungen entspricht. Die veralteten Kanäle entsprechen den hygienischen Anforderungen nicht, weil dieselben Straßensinkkasten aufweisen, die ohne Geruchverschluß sind. Ein Teil der Kanäle hat eine zu geringe Deckung, sie liegen nicht unter Frosttiefe und deshalb ist das Mauerwerk, welches in gewöhnlichem Mörtel hergestellt ist, schadhaft geworden. Die Abwässer und ein Teil der Fäkalien werden zurzeit ungereinigt in die Stadt- und Wörtmoosach abgeschwemmt. Die vorhandenen Kanäle sind teils aus Backsteinen, teils mit Ton- und Zementröhren ausgeführt; einige derselben haben recht geringes Gefälle. Die Abschwemmung der Fäkalien in die Isar ist geplant, sobald die Korrektion derselben vollständig durchgeführt und der Wasserspiegel des Flusses um ca. 1;50 m abgesenkt ist. Es wird sodann das gesamte Kanalnetz erneuert werden. Die Vorarbeiten hierfür sind bereits im Gange.

Ingolstadt, 22 207 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberbayern.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung, 1892 erbaut, 1897 durch Zuleitung der Quellen bei Kösching erweitert. (*Krkhs.-Lex.*)

Krkhs.-Lex. 1900.

In einer Anzahl Straßen ist Kanalisation vorhanden, jedoch nicht für Fäkalienabfuhr; für letztere noch Grubensystem. Kanalisation mit Schwemmsystem in Bearbeitung begriffen.

Auszug aus dem Erläuterungsbericht der Firma Philipp Holzmann & Ko. (G. m. b. H.) Baubüreau München vom Jahre 1902.

Die Stadt besitzt bereits eine Reihe verschiedener Kanäle zur Ableitung des Schmutz- und Meteorwassers, welche teils aus älterer, teils aus neuerer Zeit stammen und auf dem kürzesten Wege in den die Stadt durchziehenden Schutterbach münden. Da diese Abzüge ganz willkürlich und lediglich nach dem jeweiligen Bedürfnis hergestellt wurden, stehen sie natürlich in keinem einheitlichen Zusammenhang und entsprechen weder in konstruktiver Beziehung, noch in Bezug auf bauliche Beschaffenheit, Tiefenlage usw. den Anforderungen, welche an eine nur halbwegs zweckdienliche Kanalisation gestellt werden müssen.

Es ist ein von den alten Kanälen unabhängiges Projekt aufgestellt, welches eine rationelle Entwässerung der Stadt sicher gewährleistet.

Das System ist durch die natürliche Lage der Stadt ohne weiteres bestimmt.

Die Kanalisation kann in einfachster Weise nach dem Sammel- oder sogenannten Schwemmsystem erfolgen, d. h. die gesamte Schmutzwassermenge darf unmittelbar gemeinsamen Kanälen übergeben und in die Donau abgeleitet werden.

Die unzureichende Erhebung der unteren Stadt, insbesondere des Bezirks südlich der Schutter gegenüber den höheren Wasserständen der Donau, hatte schon mehrfache Überschwemmungen dieses Stadtteiles im Gefolge. Besonders lästig wurde naturgemäß der Rückstau des Schutterbaches, welcher derzeit das Schmutzwasser des Stadtgebietes aufzunehmen hat, empfunden.

Um letzteren Mißstand, ohne zur künstlichen Hebung des Schutter- und Kanalwassers schreiten zu müssen, zu beheben, wird zurzeit entlang der Donau ein Ableitungskanal hergestellt, welcher etwa 2 km unterhalb des gegenwärtigen Abflusses der Schutter in den Fluß mündet.

Wenn auch dadurch die späteren Kanäle der Tiefstadt dem Einflusse des Hochwassers nicht vollständig entrückt werden, so wird damit doch erreicht, daß betreffender Rayon durch Schutter- und Schmutzwasser nicht mehr inundiert wird und die Kanäle in ihrer Funktion nicht wesentlich gestört werden.

Das vorliegende Projekt umfaßt das von den alten Festungswerken ringsum begrenzte Stadtgebiet. Die außerhalb dieses Gürtels an der nördlichen Peripherie liegenden militärfiskalischen Gebäude entwässern durch selbständige Kanäle und waren daher nicht zu berücksichtigen.

Das Gelände steigt vom Schutterbach ab gegen Norden, während der südlich des Baches gelegene Teil mit Ausnahme des westlichen Flügels so ziemlich horizontal verläuft. Die höchste Terrainerhebung weist der obere Graben zwischen Kugel- und Harderkasematte mit rund 12 m über Nullpegel auf.

Bei dieser Konfiguration des Geländes erschien es geboten, das Entwässerungsgebiet in eine nördliche und südliche Zone zu scheiden, so daß zwei selbständige Entwässerungsgruppen oder Systeme entstehen.

Die natürliche Grenze beider Systeme bildet der Straßenzug vom Kreuztor zum Feldkirchnertor. Die Größe des gesamten Entwässerungsgebietes beträgt 60 ha, wovon auf die nördliche Stadthälfte oder das obere System 35 ha und auf die südliche Stadthälfte oder das untere System 25 ha entfallen.

Den Querschnittsberechnungen der Kanäle wurde entsprechend der Lage der Stadt und den meteorologischen Verhältnissen in unseren Gegenden eine stündliche Regenhöhe von 30 mm zugrunde gelegt.

Die sekundlich durch das Kanalnetz wirklich abzuführende Wassermenge ergibt sich zu etwa 30 l pro Hektar.

Obgleich beide Systeme selbständig entwässern, stehen dieselben doch in einem vollkommen organischen Zusammenhang, so daß alle Kanalstrecken mit Ausnahme einiger Nebenleitungen von einem einzigen Punkte aus gespült werden können.

Die Hauptkanalzüge bestehen aus gemauerten Kanälen.

Alle anderen Abzüge sind Rohrkanäle. Dieselben bewegen sich in den Grenzen von 0,25—0,50 m Lichtweite und nur ganz untergeordnete Zweig- oder Seitenkanäle konnten mit 0,20 m kalibriert werden.

Die gemauerten eiförmigen Kanäle erhalten Abmessungen von 0,6—0,8 m Weite. Bei den kleineren Kanalklassen mit 0,6 und 0,7 m Lichtweite wurden die Profile zur leichteren Revision und Begehbarkeit der Kanäle entsprechend überhöht.

Alle Kanäle wurden womöglich so tief gelegt, daß nötigenfalls auch die Keller der Gebäude entwässert werden können.

Das geringste Gefälle für die gemauerten Kanäle beträgt 1:750 und für Rohrkanäle 1:500.

Zur Aufspeicherung einer größeren Reinwassermenge für den Spülbetrieb ist auf dem höchsten Punkte des Stadtgebietes am oberen Graben zwischen Kugel- und Haderkasematte eine größere Galerie, welche seitlich des Schmutzwasserkanals disponiert werden soll, vorgesehen.

Zur beliebigen Verteilung des Wassers auf die einzelnen Kanalstrecken sind bei den durchlaufenden Kanälen an jenen Stellen, wo Seitenkanäle abzweigen, Schieber oder Türen eingebaut, vermittelst deren das zufließende Wasser angestaut und so der Spülstrom nach Bedürfnis jeweils in den betreffenden Kanal umgeleitet werden kann.

Außerdem ist ein besonderer Spüleinlaß vom Schutterbache aus vorgesehen, wodurch die Kanäle südlich der Schutter selbständig behandelt werden können.

Für die Rohrkanäle sind ausschließlich Steinzeugrohre in Aussicht genommen, da Zementrohre in bezug auf Qualität ein äußerst unzuverlässiges Produkt darstellen und schon häufig zu schlimmen Erfahrungen Veranlassung gaben. Zudem ist bei der starken Bevölkerung Ingolstadts und den vielen kleinen Gewerbebetrieben mit Sicherheit anzunehmen, daß auch säure- und alkalihaltige Abwässer in die Kanäle geraten, welche eine verhältnismäßig rasche Zerstörung der Zementrohre herbeiführen könnten.

Die Dichtung der Rohrkanäle erfolgt nach einem neuen Verfahren mittelst Asphaltkitt, da diese Methode gegenüber der früheren Dichtungsweise mancherlei Vorteil gewährt.

Zur Vermeidung von Rückstauwasser aus den Kanälen anläßlich heftiger Gewitterregen muß bei Kellerentwässerungen in allen jenen Fällen, wo die Kellersohle nicht mindestens 0,5 m höher liegt als der Scheitel des Kanals, in welchem entwässert werden soll, die betreffende Seitenleitung mit einem Hochwasserverschluß ausgerüstet werden.

Auskunft vom September 1904.

Die Stadt ist eben daran, sämtliche Straßen mit Schwemmkanalisation nach dem von der Firma Holzmann & Ko., Baubureau in München hergestellten Entwässerungsplane zu versehen. Der Kostenaufwand für die in die öffentlichen Straßen zu verlegenden Kanäle mit Anschlußstücken beträgt 1 Mill. Mark; zwei Drittel sind bereits fertig gestellt, das letzte Drittel wird im Jahre 1905 vollendet.

Die beiden Hauptkanäle werden in einen 2000 m langen, aus Beton hergestellten Hauptsammelkanal in Glockenform (2,20 × 1,90 m) von der Stadt weg donauabwärts geführt, woselbst der Hauptsammelkanal in die Donau mündet.

Sämtliche bewohnte Gebäude müssen Fäkalienabschwemmung in den Häusern einführen. Eine Reinigung oder Klärung der Fäkalien findet nicht statt, vielmehr werden dieselben direkt der Donau zugeführt.

U. St. **Kempten,** 20000 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Schwaben.

Die Wasserversorgung geschieht durch fünf aus dem vorigen Jahrhundert stammende Quelleitungen, welche 1880 in Eisen gefaßt wurden. (*Krkhs.Lex. oo.*)

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Stadt ist zum größten Teil mit einem Kostenaufwand von etwa 200000 Mk. kanalisiert. Die Kanäle dienen zur Ableitung der Abwässer, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, in die Iller, welche eine Wassermenge von mindestens 8 cbm in der Sekunde führt. Die laufenden Kosten der Kanalisation betragen jährlich 4000 Mk.

Die Abortgruben werden alle 2—3 Monate bezw. nach Bedarf von in der Umgegend wohnenden Bauern entleert und die Auswürfe auf den Wiesen als Dünger verwertet. Kosten entstehen den Einwohnern aus der Grubenräumung nicht, da die die Abfuhr bewirkenden Bauern sich mit den abgefahrenen Stoffen selbst bezahlt machen. Torfmull kann in der Nähe gewonnen werden.

Bauern holen ebenfalls Haus- und Küchenabfälle regelmäßig und kostenlos ab und verwenden dieselben nutzbringend. Vereinzelt findet auch eine Verarbeitung dieser Abfälle auf Mengedünger statt.

Krkhs.-Lex. 1900.

Seit dem 18. Jahrhundert Wasserkanäle zur Entwässerung; wesentliche Verbesserung und Erweiterung des Kanalnetzes wurden seit 1880 ausgeführt und verursachten bis jetzt 200000 Mk. Kosten. Abwässer in die Iller ohne weitere Vorbehandlung; Fäkalien in Gruben.

Auskunft vom Februar 1905.

Soweit die tiefgelegene Altstadt in Frage kommt, welche am linken Illerufer entlang mit verhältnismäßig geringer Ausdehnung nach Westen erbaut ist, scheinen kleinere hölzerne und gemauerte Kanäle mit Holzsohlen schon in frühester Zeit bestanden zu haben.

Diese hatten ihren Anfang in der Regel bei den öffentlichen Laufbrunnen und ergossen sich schließlich an verschiedenen Stellen in die Iller.

In diese Kanäle mündeten wohl auch einige wenige Hausabwässer in sogenannte Dohlen, meistens aber waren nur in den Sraßenrinnen oder bei den öffentlichen Brunnen Einlauföffnungen von gelochten Steinen vorhanden, in welche die Nutznießer des Brunnenwassers auch ihre Abwässer entleerten.

Eine allgemeine Benutzung solcher alten Kanäle war übrigens deshalb ausgeschlossen, weil einmal die Kanäle nicht tief genug waren, um z. B. Hofabwässer und dergl. mehr aufzunehmen und andernfalls stauten die Illerhochwässer durch diese Kanäle in die Straßen und Häuser zurück, wodurch arge Belästigungen entstanden.

Weiter waren zur Beseitigung der Abwässer meistens Sickergruben vorhanden, welche sich in den Hofräumen der Anwesen befanden und die daselbst sich ansammelnden Abwässer aufnahmen und je nach der Bodenbeschaffenheit mehr oder weniger gut in den Untergrund versickern ließen.

Eine weitere Gelegenheit zur Aufnahme von Haus- und Tageabwässern bot der frühere Wallgraben, welcher sich außerhalb der Stadtmauer an der Grenze zwischen der Altstadt und Neustadt, von Süden nach Nordosten zu ausdehnte, bis er unterhalb der städtischen Mühlenanlagen in die Iller mündete.

Dieser Wassergraben ist zu verschiedenen Zeiten, meistens aber in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, bevor die Einfüllung des Wallgrabens erfolgte, mit einem gemauerten, begehbaren und überwölbten Kanale versehen worden. Derselbe nahm daher auch jene Abwässer auf, welche vorher in den Wallgraben mündeten und wurde besonders von der oberen westlichen Altstadt sowie von dem östlichen und nordöstlichen Teile der Neustadt benutzt.

Eine wesentliche Verbesserung in bezug auf die Beseitigung der Abwässer in der Stadt wurde dadurch geschaffen, daß im 17. Jahrhundert, durch eine für die damalige Zeit ganz ingeniöse Leistung, zur Stadt ein Bach mit Wasser von auswärts zugeleitet wurde. In größeren Entfernungeu von 4,5, dann 8,5 und endlich 17,5 km wurden beträchtliche Sammelweiher angelegt, welche teils durch natürliche, teils durch künstliche Wassergräben und selbst durch Tunnel miteinander in Verbindung gebracht wurden.

Auf seinem Wege bis zur Stadt und auch im Stadtgebiet selbst wurde die Kraft des beigeleiteten Wassers benutzt, um eine größere Anzahl von Mühlen, Sägen und anderen Werken zu betreiben.

In der Stadt zweigte der Bach in mehrere Arme auseinander; ein Hauptteil durchfloß die Neustadt und einer die Altstadt, in weiteren Abzweigen die Hauptrichtungen derselben bewässernd. Hierdurch war nun Gelegenheit geboten, die Abwässer der Straßen und Häuser teils direkt, teils durch Kanäle und Abwasserdohlen dem Bach zuzuleiten, welche je nach der Tiefenlage in den Nebenstraßen hergestellt waren, wodurch den damaligen geringen Ansprüchen genügend Rechnung getragen wurde.

Diese Zustände haben lange Zeit bestanden und wurden nur soweit unterhalten, daß sie eben gerade gebrauchsfähig blieben; der vollständige Verfall aber wurde dadurch nicht aufgehalten, weshalb Verbesserungen mit der Zeit unausbleiblich waren.

Auch die stark zunehmende Erweiterung der Stadt forderte dringend, daß die städtische Kanalisation in bessere Bahnen geleitet werde,

daß die alten Verhältnisse umgestaltet und neue zeitgemäße und zweckentsprechende Kanäle hergestellt werden.

Um solchen Anforderungen näher treten zu können, wurde Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts begonnen, die nötigen Erhebungen zu pflegen, wonach die Nivellements und Kostenberechnungen hergestellt werden konnten.

Nachdem auf Grund dieser Projekte die nötigen Mittel genehmigt waren, entfaltete sich auf dem Gebiete der Kanalisierung der Stadt eine bedeutende Tätigkeit.

Die erste Periode umfaßte die Jahre 1876 bis 1886. In dieser Zeit wurden in sieben Hauptstraßen 2450 m große schliefbare Hauptkanäle von eiförmigen Zementröhren hergestellt, deren Lichtweite je nach Bedürfnis bis 60/90 cm bemessen wurden.

In diese Hauptkanäle wurden aus 23 größeren und kleineren Nebenstraßen 3600 m Seitenkanäle von Zement und Steinzeugröhren in einer Lichtweite von 25 bis 50 cm eingeführt, so daß hiermit die älteren Stadtteile ziemlich versorgt waren. An Kosten sind in dieser Zeit rund 132000 Mk. verausgabt worden.

Bis zum Schlusse des Jahres 1890 erweiterte sich das Kanalnetz in weiteren 18 Straßen um 2800 m mit einem Kostenaufwande von rund 29000 Mk. In den nächsten fünf Jahren, d. i. bis Ende 1895, wurden abermals 2700 m in 18 Straßen mit 32000 Mk. Kosten kanalisiert und am Schlusse des Jahres 1900 traten wieder in 14 Straßen 1600 m Rohr mit 26000 Mk. Kostenaufwand hinzu.

Mit Ende des Jahres 1904 kamen weitere 1300 m in 11 Straßen zur Kanalisierung, für deren Herstellung abermals 31000 Mk. verausgabt wurden. Es sind also insgesamt 91 Straßenzüge mit 14450 m, dem Bedürfnis entsprechend, weiten Zementröhren entwässert, wofür insgesamt 250000 Mk. an Kosten erwachsen sind und ist damit für das bestehende Stadtgebiet die Hauptsache abgeschlossen.

In den neuen, noch im Entstehen begriffenen Stadtteilen fehlen die Kanäle allerdings noch ganz, aber deren Herstellung ist nur eine Frage kurzer Zeit. Nachdem zur Errichtung von Kanälen ein Fonds angesammelt wird und derselbe schon eine ansehnliche Höhe erreicht hat, dürfte die Verwirklichung in nicht allzu großer Ferne liegen.

Ebenso ist, um die vielen Kanalmündungen in die Iller aufzuheben, die Herstellung von großen Vorflutkanälen in Aussicht genommen.

Der Beginn soll am äußersten illerabwärts liegenden Teile des Stadtgebietes erstellt werden. Es können dann alle tief liegenden Kanäle weniger vom Illerhochwasser beeinflußt werden und sind dadurch wieder weitere Vorteile für die Sanierung der Stadt geschaffen.

In bezug auf die Beschaffenheit der Haus- und sonstigen Abwässer an sich ist zu erwähnen, daß dieselben ohne weitere Reinigung in die Kanäle und durch diese in die Iller eingeleitet werden.

Nachdem in Kempten fast ausschließlich ständig laufende Brunnen bestehen, findet eine starke Verdünnung der Abwässer schon in den Kanälen statt, so daß sich bisher in keiner Hinsicht nachteilige Einflüsse geltend gemacht haben, weder in bezug auf eine Verunreinigung des Illerflusses, noch auch sonst in hygienischer Beziehung.

Für die Abfallstoffe in den Aborten besteht das Grubenabfuhrsystem, so daß die Fäkalien in der Landwirtschaft entsprechende Verwertung finden. Auch hierbei haben sich keinerlei Nachteile er-

geben, da die Beachtung der bestehenden Vorschriften streng gehandhabt wird.

In neuerer Zeit wurden, um auch die Abfallstoffe von Aborten den Kanälen direkt zuführen zu können, die Fäkalien zum Teil nach dem System Brix, zum Teil durch Fosses-Mouras-Anlagen gereinigt und durften die so behandelten Fäkalien gegen Zahlung einer besonderen Gebühr, entsprechend der Größe der Anlage, den Kanälen zugeführt werden. Auch hierdurch sind bis jetzt nachteilige Folgen nach keiner Richtung zu verzeichnen gewesen.

Königsfeld, 631 Einw. **Baden.**
Amtsbez. u. Kreis Villingen.

Wasserversorgung durch Quellwasserleitung seit 1898.

Erläuterungen zum Projekt für einen Schmutzwasserabfangkanal, sowie einer Abwasserreinigungsanlage für die Gemeinde Königsfeld i. Baden. Allgemeine Städtereinigungsgesellschaft Wiesbaden vom November 1904.

Schmutzwasserabfangkanal.

Dem Schmutzwasserabfangkanal sollen alle Gebrauchswässer der Gemeinde Königsfeld, sowie das Überlaufwasser aus den bestehenden Spülklosettgruben (diese sollen beibehalten werden, weil die Besitzer den Inhalt als Dünger weiter verwenden wollen) zugeführt werden.

Königsfeld ist ein Luftkurort und hat zurzeit ca. 700 ortsansässige Einwohner; hierzu kommen während der Kurzeit noch 1500 Gäste. Das für den Schmutzwasserabfangkanal in Frage kommende Ortsgebiet hat eine Ausdehnung von rund 16,5 ha. Für die Berechnung der Schmutzwassermenge waren folgende Annahmen maßgebend. Die Einwohnerzahl pro Hektar wurde mit Rücksicht auf eine Vergrößerung der Gemeinde mit 133 Köpfen pro Hektar berechnet, ferner wurden pro Kopf und Tag 100 l Schmutzwasser in Rechnung gestellt und dabei angenommen, daß 10 Proz. dieser Gesamtschmutzwassermenge die stündliche Maximalabflußmenge darstellen, woraus sich der Maximalsekundenabfluß auf $\frac{133 \cdot 100}{60 \cdot 60 \cdot 10}$ = rund 0,37 l pro 133 Einwohner und Hektar berechnen.

Die natürliche Vorflut für das Niederschlagswasser bildet der Rotwaldbach, der sich südöstlich der Ortslage hinzieht und für die Regenwasserableitung wie bisher benutzt werden soll. Sein Niederschlagsgebiet oberhalb der Abwasserreinigungsanlage, welche nördlich von dem Teich unterhalb „Beim Hof" errichtet wird, beträgt 263,5 ha. Die Niederschlagshöhe wurde mit 40 mm pro Stunde angenommen, bei welcher auf 1 ha berechnet, eine sekundliche Niederschlagsmenge von 111 l auftritt.

Da Königsfeld teilweise offene Bebauung zeigt, wurde auf Grund bestehender Erfahrungen ein Abfluß von 70 Proz. des wirklich gefallenen Regens angenommen.

Weiter wurde angenommen, daß eine Verzögerung im Abfluß der Wässer stattfindet, wofür der bekannte Brixsche Verzögerungskoeffizient $\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$ eingesetzt ist.



Vor Einlauf der Wässer in den Abfangkanal werden zur Entlastung desselben Regenauslässe, welche nach dem Rothwaldbach führen, angeordnet. Die Regenauslässe sollen erst in Tätigkeit treten, wenn die durch den Abfangkanal fließende maximale Schmutzwassermenge durch Regenwasser derart verdünnt ist, daß im Abfangkanal die fünffache Menge des Schmutzwassers zum Abfluß nach der Reinigungsanlage kommt.

Der Kanal hat unterhalb des letzteren Zuflusses 30,5 Sekl. abzuführen, während durch die Regenwasserabläufe rund 966 l dem Rotwaldbach zugeführt werden.

Der projektierte Kanal hat in seinem unteren Laufe ein Gefälle von 3 mm pro Meter. Zur Abführung der Wässer ist ein Rundprofil von 350 mm erforderlich. In der oberen Kanalstrecke ist bedeutend größeres Gefälle vorhanden, so daß kleinere Profile ausreichen, und zwar von Schacht 3 bis 5 Profil von 300 mm, von Schacht 5 bis 6 ein solches von 250 mm, von Schacht 6 bis 11 ein solches von 200 mm Durchmesser.

Abwasserreinigungsanlage.

Bei Projektierung der Abwasserreinigungsanlage mußte zunächst berücksichtigt werden, daß dieselbe nur kurze Zeit im Jahre mit der maximalen berechneten Wassermenge beansprucht werden wird.

Die Reinigungsanlage ist daher derart konstruiert, daß für gewöhnlich die Wässer nur auf mechanischem Wege geklärt werden, während der etwa vier Monate andauernden Kurhochsaison die Klärung aber unter Zugabe eines Klärmittels erfolgt. Dadurch ist erreicht, daß die Anlage weniger umfangreich und kostspielig hergestellt werden kann. Im anderen Falle wäre ihr größter Teil längere Zeit im Jahre unbenutzt.

Die projektierte Anlage ist ausreichend für die Reinigung von rund 100 cbm Schmutzwasser pro Tag, und zwar auf mechanische Weise ohne Zugabe von Klärmitteln. Diese Wassermenge entspricht bei Annahme von 100 l pro Kopf und Tag einer Einwohnerschaft von 1000 Köpfen.

Bei Zugabe von Klärmitteln ist es möglich, die Anlage mit ca. 200 cbm, das sind die Abwässer von 2000 Köpfen, pro Tag zu beanspruchen. Auf die bei Regenfällen vermehrten Zuflüsse zur Kläranlage ist bei der vorgeschriebenen Anordnungsweise erfahrungsgemäß keine Rücksicht bei Bemessung der Anlage zu nehmen, da die vorübergehende stärkere Belastung dadurch ausgeglichen wird, daß die Zuflüsse wesentlich weniger verschmutzt sind als dies bei Trockenwetter der Fall ist.

Die Reinigung der Abwässer soll daher geschehen:

1. durch Zurückhaltung der schweren Sinkstoffe in einem Sandfang;
2. durch grobe Vorklärung (Abscheidung der groben Schwimm- und Schwebestoffe, sowie der feineren Sinkstoffe auf mechanischem Wege bezw. zeitweise durch Zugabe von Klärmitteln);
3. durch Filtration der vorgeklärten Wässer in Oxydationsfiltern nach dem Tropfsystem.

Sandfang.

Der Abfangkanal führt die Wässer zunächst dem Sandfang zu, in dem die schweren Sinkstoffe auf der vertieften Sohle sich absetzen. Grobe Schwimm- und Schwebestoffe werden vor einer Tauchwand und einem Rechen zurückgehalten.

Die Entfernung der Sinkstoffe erfolgt durch Ausbaggern, die Reinigung der Tauchwand und des Rechens durch Abstreichen der Schmutz-

stoffe nach oben angebrachten Rinnen mit gelochten Böden. Nach Abtropfen der Stoffe in diesen Rinnen werden sie in die aushebbaren Eimer geschoben und sodann beseitigt.

Klärbecken.

Von dem Sandfang fließen die Wässer in ein doppelteiliges Becken, von je 2,5 m Breite und 12.0 m Länge, dessen Zulauföffnungen mittelst Schieber absperrbar sind. Der nutzbare Querschnitt eines jeden Beckens beträgt $1{,}7 \times 2{,}5 = 4{,}25$ qm. Die Durchflußgeschwindigkeit beträgt demnach bei Trockenwetter $0{,}003 : 8{,}5 = 0{,}35$ mm nnd bei Regenwetter $0{,}35 \times 5 = 1{,}65$ mm.

Das eintretende Wasser wird durch Tauchwände auf den ganzen Beckenquerschnitt gleichmäßig verteilt.

Die beiden Becken sind in ihrer Länge durch eine Teilwand in zwei Teile von je 4 und 8,0 m Länge geteilt. Hinter dieser Teilwand befinden sich in jedem Becken zwei Gefäße (Durchlaufklärgefäße), die für die Zugabe von Klärmitteln bestimmt sind. Die Klärmittel werden mittelst Einhängegefäßen (Auflösegefäßen) mit gelochten Böden dem Wasser zugegeben.

Die Wässer fließen durch Einlaufbögen aus der ersten Beckenabteilung in die Gefäße. Der Auslauf aus letzteren erfolgt durch über dem Gefäßboden vorhandene Löcher, worauf die Wässer die zweite Beckenabteilung passieren. Vermittelst der vorbeschriebenen Gefäße soll auch zu Zeiten von Epidemien das Desinfektionsmittel dem Wasser zugegeben werden.

Der Ablauf von den Klärbecken erfolgt ebenfalls vermittelst Tauchwänden nach Sammelschächten, von welchen das vorgereinigte Wasser den Filtern zugeführt wird. Die Sammelchächte sind durch eine absperrbare Überlaufleitung mit dem seitlich der Kläranlage liegenden Teiche verbunden, durch welche bei Störungen im Filterbetrieb die Filter gänzlich ausgeschaltet werden.

Filtration.

Die vorgereinigten Wässer gelangen nunmehr auf die Filterkörper, von denen vier Stück angeordnet sind. Jedes Filter hat eine Fläche von 25 qm, so daß 1 qm Filtärfläche mit einem Tageskubikmeter Abwasser beansprucht wird.

Die Filteranlage ist nach dem Tropfsystem von Prof. Dr. Dunbar-Hamburg DRGM. aufgebaut und für eine einmalige Filtration eingerichtet.

Für je zwei Filter ist eine gemeinschaftliche Zuleitung angeordnet, von welcher die Zuleitungen zu jedem Filter, jede für sich abstellbar, abzweigen. Die Aufleitung des Wassers auf die Filter erfolgt durch hölzerne mit Auslauflöchern versehene Rinnen, die auf Ziegelsteinlagern ruhen.

Das auf jeden Filterkörper geleitete Wasser muß zunächst eine oben gelagerte Kleinfilterschicht D. R. P. der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft m. b. H. Wiesbaden passieren, durch die das Wasser in Tropfen zerteilt wird. Die einzelnen Tropfen breiten sich über die Oberfläche der Schlackenstücke aus und überziehen die Oberfläche der Stückchen in dünnster Schicht; sie werden durch die nächsten herunterfallenden Tropfen nach unten gedrängt, wo sie sich an einer vorspringenden Zacke eines Schlackenstückes wieder zu einem Tropfen formieren, um von da aus wieder auf das nächste tiefer liegende Schlackenstück

zu fallen, wo sich derselbe Prozeß wieder abspielt, bis der Tropfen den tiefsten Punkt der Körper erreicht hat.

Bei diesen Vorgängen während des tropfenweisen Durchganges des Wassers durch die Filterkörper findet eine fortwährende Lufterneuerung statt, so daß die oxydierende Wirkung bedeutend ist und der Filterkörper in großem Maße leistungsfähig wird. Die Stärke der Filter beträgt 1,50 m, wovon 0,50 m auf die Kleinfilterschicht entfallen.

Als Filtermaterial werden Schlacken und Kleinkoks von besonderer, durch die Allgemeine Städtereinigungsgesellschaft m. b. H., Wiesbaden ausprobierter Mischung und Art Verwendung finden.

Die Ableitung der geklärten Wässer erfolgt in einem offenen Graben nach dem Rotwaldbach.

Auskunft vom September 1905.

Der Bau soll 1906 ausgeführt werden.

Landshut, 21 736 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Niederbayern.

Wasserversorgung seit 1876 für Landshut und den Vorort Berg durch ein städtisches Wasserwerk mit Dampfbetrieb.

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Neukanalisation wurde im Herbste 1896 begonnen und ist noch nicht vollständig durchgeführt; bisherige Kosten 1 500 000 Mk., wozu noch der Betrag von weiteren 800 000 Mk. notwendig werden dürfte. Die Kanäle sind gebaut für Fäkalienabschwemmung mit künstlicher Spülung.

Auskunft des städtischen Kanalbureaus vom November 1904.

Die Neukanalisation Landshuts, mit welcher im Jahre 1895 begonnen wurde, und die jetzt der Hauptsache nach fertig gestellt ist, beruht auf dem Schwemmsystem und hat die Aufgabe, nachstehend aufgeführte Bedingungen zu erfüllen:

1. Es muß alles Haus-, gewerbliche Brauch- und Schmutzwasser, sowie das auf den Straßen und Hofräumen anfallende Meteorwasser von den Kanälen aufgenommen, auf dem relativ und zulässigst kürzesten Wege in einer die Gesundheit und den Verkehr möglichst wenig beeinträchtigenden Weise aus dem Stadtgebiet abgeleitet und möglichst von bebauten Gebieten entfernt in den Rezipienten, d. i. die Isar geführt werden.

2. Die direkte Ableitung der Fäkalien und allen schwemmbaren Unrates durch die Kanäle muß unbedingt ermöglicht sein.

3. Die Kanäle haben eine solche Tieflage zu erhalten, daß nicht allein die Entwässerung aller Hofräume, Rückgebäude und Keller, die eine normale Tieflage haben, sondern auch die Absenkung bezw. Ableitung des Grundwassers zur Trockenlegung des Untergrundes und Befreiung der Keller vom Grundwasser möglich ist.

4. Der Einfluß des Rückstaues aus dem Rezipienten in das Kanalnetz soll nach Tunlichkeit auf ein Minimum beschränkt, eine Kellerüberschwemmung möglichst ausgeschlossen und der Zutritt schädlicher Gase in menschliche Wohnungen durch entsprechende Ventilation der Hauptkanäle und Einfügung von Geruchverschlüssen unmöglich gemacht werden.



Da die Stadt Landshut durch die beiden Isararme in drei Hauptteile geschieden wird, mußte für jeden dieser Stadtteile ein eigenes, für sich abgeschlossenes Kanalnetz mit eigenem Auslaufkanal hergestellt werden.

Während die Auslaßkanäle der Kanalsysteme für die beiden größeren nördlich und südlich der beiden Isarläufe gelegenen Stadtteile ca. 1800 und 1450 m unterhalb der Schleuse (Stauwehr) und äußeren Isarbrücke direkt in die Isar münden, begnügte man sich vorläufig, bis das östliche Gebiet des Stadtteiles Zwischenbrücken bebaut wird, den Auslaßkanal für dieses Netz in den die beiden Isararme verbindenden wasserreichen Mühlbach münden zu lassen.

Die neuen Kanäle, die nach jeder Richtung den eingangs genannten Bedingungen entsprechen, sind reichlich mit Einsteige- oder Revisionsschächten, Ventilationen, Straßensinkkästen und allen übrigen Spezialbauten und Einrichtungen versehen, haben eine Gesamtlänge von 16586,62 m, wovon 10341,45 m auf gemauerte, schliefbare Kanäle und 6245,27 m auf Tonrohrkanäle treffen. Rechnet man hinzu noch die schon vor dem Jahre 1895 ausgeführten und in das neue Kanalnetz eingepaßten Tonrohrkanäle mit 4960 m Länge, so ergibt sich für das ganze derzeit bestehende Kanalnetz eine Länge von 21546,62 m.

Die gemauerten Kanäle, im Gefälle zwischen 1:600 bis 1:1600 angelegt, haben mit Ausnahme der Auslaßkanäle, welche 1,30 m kreisrund sind, ein Eiprofil und variieren in den Größen von 0,90 × 0 + 60 m bis 1,20 × 0,80 m und 1,50 × 1,00 m.

Die Rohrkanäle, im Gefälle von 1:250 bis 1:640 verlegt, bestehen der Hauptsache nach aus glasierten einbetonierten Tonrohren in Zement gedichtet mit Lichtweiten von 250—600 mm Durchmesser.

Für die Bestimmung der Größenverhältnisse der Kanäle wurden neben der durchschnittlichen Stärke langer Regenfälle (Landregen) hauptsächlich die kurzen und heftigen Niederschläge als maßgebend angesehen und hierbei eine Regenhöhe von 35 mm pro Stunde oder 97 Sekundenliter pro Hektar in Rechnung gezogen.

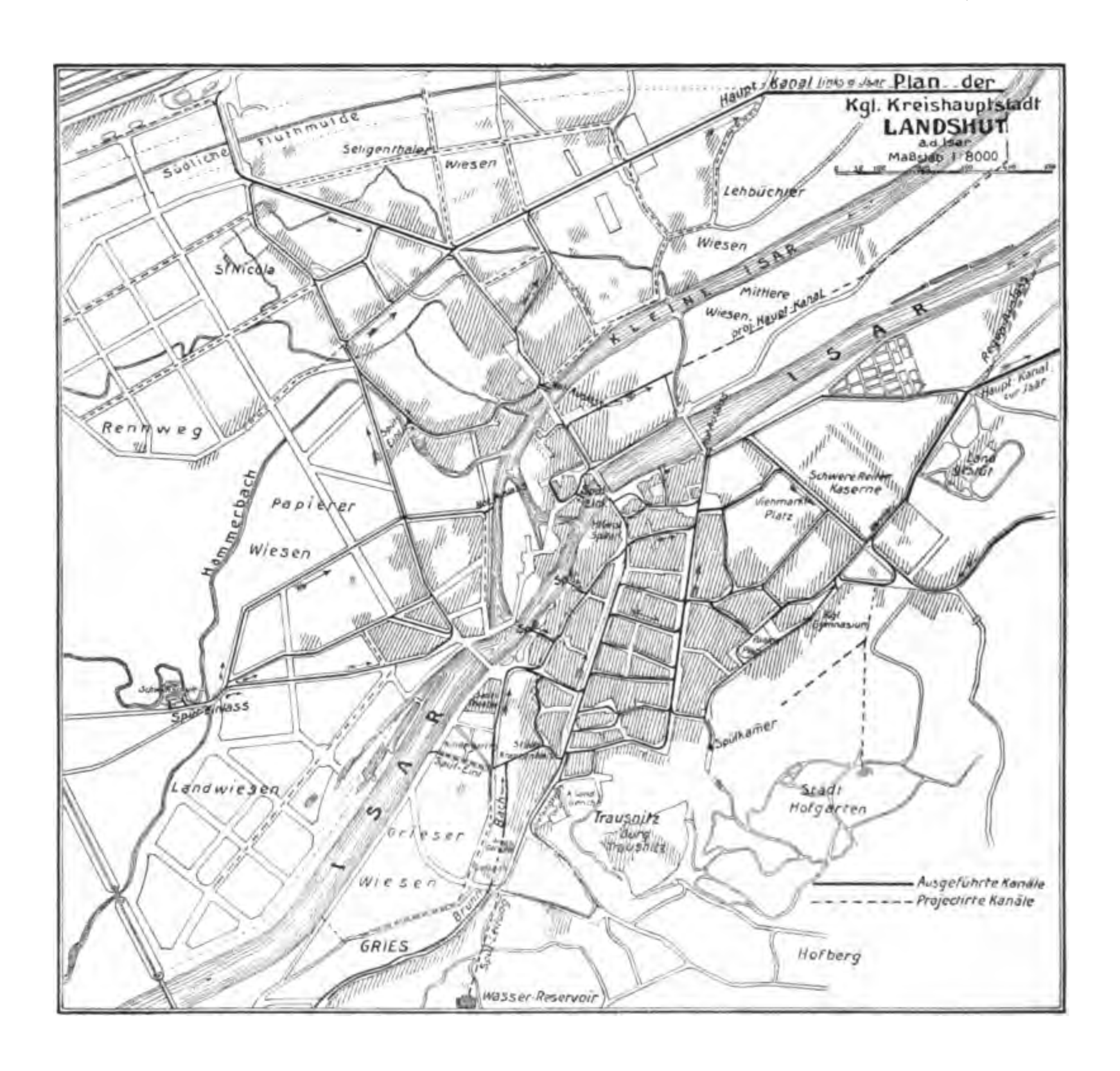
Um beim Eintritt von wolkenbruchartigem Regen eine Überlastung der Kanäle zu vermeiden, wurden an geeigneten Stellen sogenannte Notauslässe angelegt, die das schnell anlaufende Wasser auf kürzestem Wege zur Isar führen.

Zum Zwecke der Spülung der Kanäle sind in der Nähe der Isar und anderer Wasserentnahmestellen Spüleinlässe und Spülkammern mit den notwendigen Armaturen vorhanden, die es ermöglichen, mit Hilfe der in die Kanäle eingeschalteten Spültüren und Schieber das ganze Kanalnetz und jeden einzelnen Seiten- und Zweigstrang kräftiger Durchspülung und Reinigung zu unterziehen.

Die Einführung der Hauswässer in die Kanäle erfolgt mittelst besonderer Entwässerungsanlagen, welche, durch genaue Vorschriften geregelt, die Einhaltung der für das Kanalnetz aufgestellten allgemeinen Grundsätze sichern, so namentlich die sorgfältige Ausnutzung des Gefälles, die richtige Entwässerung tiefliegender Punkte und die rasche Ableitung aller Schmutzstoffe und Fäkalien.

Zur Regelung der Verhältnisse in bezug auf die zu entrichtenden Gebühren und die Herstellung und Benutzung von Entwässerungseinrichtungen sind in Verbindung mit einem Gebührenstatut ortspolizeiliche Vorschriften erlassen.

Kanalisation von Landshut.



Landshut.

Der Anschluß an die Kanäle für Haus- und Meteorwässer ist obligatorisch, vorläufig aber noch nicht die Abschwemmung der Fäkalien. Nur in Gasthäusern, Restaurationen, Kleinschlächtereien, öffentlichen Gebäuden und allen Neubauten muß die Abschwemmeinrichtung hergestellt werden; aus sanitären Gründen kann jedoch auch nach ärztlichem Gutachten durch polizeilichen Beschluß des Magistrats für einzelne Gebäude und Komplexe oder für ganze Straßen die zwangsweise Fäkalienabschwemmung aufgelegt werden, von welcher Befugnis weiter Gebrauch gemacht wird.

Ein großer Teil der Einwohnerschaft, der von den Vorteilen einer gut funktionierenden Abschwemmungseinrichtung überzeugt ist und die Wohltat einer solchen zu würdigen weiß, hat indes die Gelegenheit, die Abort- und Versitzgruben entfernen zu können, selbst begierig ergriffen und hat Wasserklosetts in großer Anzahl zur Aufstellung gebracht. Darunter befinden sich so ziemlich alle Staats-, Stiftungs- und Gemeindebauten.

Zur Stunde sind im Stadtgebiet ca. 900 Anwesen, in welchen an 2900 Klosetts mit Wasserspülung zur Aufstellung gelangten, angeschlossen. Ferner ist noch eine große Anzahl in der Ausführung begriffen.

Die Kosten für Herstellung der seit dem Herbst 1895 neu hergestellten Hauptkanäle inkl. aller hierzu notwendigen Spezialbauten und Straßeneinläufe belaufen sich auf 1543400 Mark, wozu noch 88300 Mark Auslagen für Entwässerung von gemeindlichen Objekten und ca. 179700 Mark für anderweitige zur Durchführung der Kanalisierung notwendige Ausgaben, als Grunderwerbungen, Bauführung, Anschaffung von Werkzeugen, Kanalbetrieb und dergleichen in Rechnung zu setzen sind (Gesamtsumme: 1811400 Mark).

Im Laufe des nächsten Jahres dürfte die bisher nicht so dringliche Restkanalisierung der äußeren Stadtteile noch ausgeführt werden, so daß die vorgesehenen Gesamtkosten der Neukanalisation Landshuts auf 2200000 Mark sich belaufen werden. Alle alten Kanäle wurden herausgerissen und lauter neue wohlgedichtete, in das System passende Kanäle ausgeführt, so daß Landshut zurzeit als die bestkanalisierte Stadt Bayerns mit Recht bezeichnet werden kann.

Den für die Durchführung der Kanalisation erwachsenen großen Auslagen stehen, durch die laut Statut sich ergebenden Gebühren, verhältnismäßig kleine Einnahmen entgegen; es beträgt der Anfall an Kanalgebühren im Jahre 1904 ca. 15300 Mark.

Die gehegten Erwartungen und Hoffnungen auf die gute und wohltätige Wirkung der mit so großem Aufwand an Arbeit und Geld ausgeführten, weitgreifenden Neukanalisation erfüllten sich in kurzer Zeit nach jeder Richtung.

Viele Keller, welche früher bei jedem, selbst unbedeutendem Hochwasser überschwemmt waren, sind nunmehr wasserfrei; der Untergrund und damit die Hausfundamente werden durch Absenkung und Ableitung des Grundwassers trocken gelegt, die schnelle Abführung sämtlicher Gebrauchs- und Unterwässer ist möglich, und die vollständige Abschwemmung aller Fäkalien und schwimmenden Schmutzstoffe, deren Vorhandensein früher die gefährlichen Abort- und Versitzgruben notwendig machte, kann auf die einfachste, nicht belästigende, die Gesundheit der Einwohnerschaft nicht schädigende Weise geschehen.

Lechhausen, Stadt, 14172 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberbayern.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Die Wasserversorgung erfolgt durch Pumpbrunnen, welche Grundwasser des Lechs enthalten. 2701 ha dienen dem Landwirtschaftsbetriebe.

Kanalisation, für den ganzen Ort in Aussicht genommen, besteht einstweilen nur in den Hauptstraßen. Die Kanäle dienen in erster Reihe zur Ableitung des Tagwassers, sodann zur Aufnahme der Haus- und Küchenabwässer, welche durch dieselben in den Lech abgeführt werden. Eine Reinigung der Kanäle findet nach Bedarf statt. Die Herstellung der bestehenden Kanalisation kostete 22000 Mk.; die Unterhaltungskosten belaufen sich auf jährlich 200—300 Mk.

Die Abfuhr der menschlichen Auswürfe ist nicht geregelt. Betreiben die Hausbesitzer, was meistens der Fall, Ackerbau, so fahren sie den Grubeninhalt nach Bedarf auf ihre eigenen Äcker; ist dies nicht der Fall, so verkauft man die Auswürfe, auch in Vermengung mit Viehdung, an Landwirte, welche für den Kubikmeter 1 Mk. bezahlen.

Mindelheim, 4183 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Schwaben.

Wasserversorgung seit 1891 durch ein Zentralwasserwerk mit Hochdruckanlage unter Benutzung der am östlichen Gelände der Stadt gelegenen 6 Sekl. haltenden Heimenegger Quelle.

Krkhs.-Lex. 1900.

Städtisches Kanalnetz vorhanden.

Auskunft vom Oktober 1904.

Die Kanalisation ist im Jahre 1902 erfolgt. Dieselbe wurde nach Münchener System von der Firma Holzmann & Ko. in München mit gewölbten, eiförmigen Backsteinkanälen von 1,0/0,70 m Lichtweite, dann Zement- und Tonrohrkanälen von 0,50—0,30 m Lichtweite hergestellt. Die Kanäle liegen stets in einer Geraden und sind mit Einsteigeschächten behufs Reinigung und Spülung miteinander verbunden. Die Einmündung der Aborte kann nur an jenen Kanalsträngen erfolgen, die fortwährend mit Wasser bespült sind. Der Auslauf des Hauptkanals führt 700 m unterhalb der Stadt in den nördlich gelegen Mühlkanal. Der Baugrund der Kanäle besteht aus einem Gemenge von Kies mit Sand bei einer Tiefe von 2,50—3,50 m. Die Gefällsverhältnisse variieren von 1:84—1:600 m. Der Aufwand für die Kanalisation betrug 160000 Mk.

U. St. **München,** 528000 Einw. **Bayern.**

Wasserversorgung durch Hochquellenleitung aus Gebirgsstollen seit 1883.

v. Pettenkofer, Das Kanal- und Sielsystem in München. Gutachten, abgegeben von der durch den Stadtmagistrat gewählten Kommission. München 1869, H. Manz. Besprochen von Dr. G. Varrentrapp in D. Vjschr. f. öffentl. Ges.-Pfl. 1869, Bd. I, S. 255.

1874. Zur Kanalisation von München. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers., Bd. XVII, S. 288.

1876. Gordon, J., Die Kanalisation der Königl. Haupt- und Residenzstadt München. München, Ackermann.

1878. Ranke, H., Prof., Zur Münchener Kanalisationsfrage. Zwei Vorträge, geh. im ärztl. Bez.-Ver. München II. München, Finsterlin.

— Zur Kanalisation von München. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers., Bd. XVI, S. 460.



1878. Brunner, Franz und Emmerich, Rud., Die chemischen Veränderungen des Isarwassers während seines Laufes durch München. Zeitschr. f. Biologie, Bd. XIV, S. 190.
1879. Die Kanalisation und Wasserversorgung der Stadt München und der Münch. Architekten- und Ingenieurverein. Rohrleger, Bd. II. S. 364, 379, 394.
— Emmerich, Zur Münch. Kanalisationsfrage. Bayer. ärztl. Int.-Bl., Bd. XXVI, S. 334, 346.
— Kerschensteiner, Dasselbe. Ebenda, S. 324.
— v. Pettenkofer, Dasselbe. Ebenda, S. 303,314.
— Ranke, H., Dasselbe. Ebenda, S. 243, 258, 270, 281, 293, 358, 370.
— Winterhalter, L., Dr., Zur Kanalisation von M. München, Ackermann.
1880. Münchens Kanalisation. Besprochen von Dr. G. Varrentrapp. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. XII, S. 303.
1883. Knauff, Die Hausentwässerung in München. Ges.-Ing. (Berlin), Bd. VI, S. 609.
Zum Latrinenreinigungswesen in München. D. Gemeindeztg. Berlin 1884, Bd. XXIII, S. 137.
1885. Hallenstein, Die Kanalisation der Stadt München. (Referat.) Ges.-Ing., Bd. VIII, S. 572; D. Bztg., Bd. XIX, S. 483.
1889. Prausnitz, W., Der Einfluß der Münchener Kanalisation auf die Isar. Habilitationsschrift.
1890. v. Pettenkofer, Die Verunreinigung der Isar durch das Schwemmsystem in München. Vortrag im ärztl. Verein in München. Hyg. Tagesfragen, Bd. X, München 1890, Rieger. Besprechung von Dr. A. Schuster-München. D. Vjschr. f. öff. Ges.-Pfl., Bd. XXII (1890), S. 571.
— Prausnitz, Die Einführung der Schwemmkanalisation in München. Münch. med. Wochenschr., Bd. XXXVII, S. 495, 511, 526, 542. (Ref.) Zentralbl. f. Bakteriol. und Parasitenkunde, Bd. VIII, S. 540.
— Ruff, Der Stand der Kanalisationsfrage in München. Gesundheit, Bd. XV, S. 321.
— Ranke, H., Zur Einführung der Schwemmkanalisation in München. Münch. med. Wochenschr., Bd. XXXVII, S. 253, 270.
— Die Zulässigkeit der direkten Einleitung der Fäkalien in die Isar für die Stadt München. Vorträge und Diskussionen im Münchener ärztl. Verein, 27. März und 7. Mai 1890. München, Rieger.
— Baumgart, R., Der gegenwärtige Standpunkt der Städtereinigungsfrage und die Einführung des Schwemmkanalsystems in München. Freising, Dalterer.
1891. Schuster, Dr., A., Über die Abschwemmung der menschlichen Fäkalien in München. München, Knorr und Hirth.
— Müller, Alex., Prof., Gutachten über die Einflüsse der Münchener Spüljauche auf den Reinheitszustand der Isar. Im Auftrage der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Berlin.
— Prausnitz, Dr., W., Zur Einführung der Schwemmkanalisation in München. Offener Brief an Müller usw. München, Lehmann.
— Frank, A., Zur Einführung der Schwemmkanalisation in München. Ges.-Ing., Bd. XIV, S. 281, 331, 599.
— v. Pettenkofer, Zur Schwemmkanalisation in München. Münch. medizin. Wochenschr., Bd. XXVIII, S. 562, 789.
— Prausnitz, Der Gesundheitszustand der Münchener Kanalarbeiter. Arch. für Hygiene, Bd. XII, S. 351. Ref. in Zentralbl. f. allg. Ges.-Pfl. (Bonn), Bd. X, S. 425. Zeitschr. f. Med.-Beamte, Bd. IV, S. 476.
— v. Pettenkofer, Die Verunreinigung des Isarflusses bei niedrigem Wasserstande. D. Bauztg., Bd. XXV, S. 81.
1892. Derselbe, Acht Thesen gegen die Münchener Schwemmkanalisation. (Refer.) Schmidts Jahrbücher, Bd. CCXXXVI, S. 61.
— v. Kerschensteiner, Bericht betreffend die Ableitung der Fäkalien von München in die Isar. Münch. med. Wochenschr., Bd. XXXIX, S. 970.
— Die Einleitung der Fäkalien Münchens in die Isar. Protokoll der Sitzung des erweiterten Königl. Obermedizinalausschusses vom 30. November 1892. Münch. med. Wochenschr., Bd. XXXIX, S. 957.
— Einleitung der Fäkalien in die Isar unterhalb Münchens. Gutachten der Königl. obersten Baubehörde vom flußbautechnischen Standpunkt. Münch. med. Wochenschr., Bd. XXXIX, S. 969.
Einleitung der Fäkalien Münchens in die Isar. Protokoll der Sitzung des erweiterten Obermedizinalausschusses vom 30. September 1892. Münch. medizin. Wochenschr. 1892, Nr. 53. Refer. Hyg. Rundsch. 1893, S. 401.

1893. Prausnitz, Der Gesundheitszustand der Münchener Kanalarbeiter. Archiv für Hygiene, Bd. XII, Heft 4, S. 351. Ref. Hyg. Rundsch. 1893, S. 15.
1894. Niedermayer, M., Die Kanalisation Münchens. Ref. Zentralbl. für allgem. Ges.-Pfl., Bd. XIII, S. 380; Schmidts Jahrbücher, Bd. CCXLIII, S. 78.
1902. Haubenschmied, Th., Über die Verunreinigung der Isar durch die Münch. Kanalwässer. Allg. Fischereiztg. (München) 1902, S. 58. Gesundheit, Bd. XXII, S. 129. Ref. Hyg. Rundschau, Bd. XII, S. 406.
1903. Prausnitz, W., Die Einflüsse der Münchener Kanalisation auf die Isar. Hyg. Rundschau, Bd. XIII, S. 293. Ref. Techn. Gem.-Bl., Bd. VI, S. 58.
1904. Die Verunreinigung der Isar durch die Abwässer von München. Ges.-Ing. 1904, No. 35, S. 580.

Krkhs.-Lex. 1900.

1881 wurde nach dem Gordonschen Projekte zunächst mit der Ausführung von neun Kanalgruppen in den Stadtteilen, welche die Entwässerung am notwendigsten brauchten, begonnen. Ende 1886 wurden weitere 13 Kanalgruppen in Angriff genommen, und seit Ausführung derselben wird ununterbrochen an dem Ausbau des Kanalnetzes fortgearbeitet. Der Hauptzweck der ganzen Kanalanlage wurde indes erst erreicht, als durch ministerielle Entschließung vom 28. Dezember 1892 die Genehmigung der Einleitung der Fäkalien erfolgte und nun der Einführung des Schwemmsystems im Jahre 1893 nichts mehr im Wege stand. Die Anlagekosten der Kanalisation belaufen sich bis Ende 1898 bei 175 km Kanallänge (einschließlich der Betriebs- und Unterhaltungskosten) auf 19 Mill. Mark. Anfang 1899 waren 174 648 m neue Straßenkanäle ausgeführt, von 6837 ha Fläche waren 1600 entwässert mit 10 389 Anwesen und 342 840 Bewohnern, nicht entwässert noch 2736 Anwesen mit etwa 100 000 Bewohnern. Die abgeführten Wassermengen betrugen anfangs d. J. (ohne Regen) täglich durchschnittlich 233 625 cbm. Entwässerung auf dem Wege des Abschwemmens und Kanalisation gingen sonach Hand in Hand, und nur in den noch nicht kanalisierten Straßen werden die Anwesen auf die frühere Art (Einleiten der Abwässer in Versitzgruben und der menschlichen Ausscheidungen in jetzt undurchlässige Abortgruben, in einzelne Stadtbäche und später auch in beweglichen Tonnen — fosses mobiles) entwässert.

Aus der Festschrift für die 27. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 1902.

Die Schwemmkanalisation, von Stabsarzt Dr. J. Deichstetter.

I. Geschichtliches.

Die Hauptmenge der Abwässer wurde früher in Versitzgruben, der Rest in die vielen kleinen Bäche, die tiefergelegene Stadtteile durchziehen und eine durchlässige Sohle und ebensolche Wände besitzen, geleitet. Nur ein kleiner Teil der Altstadt besaß Kanäle, die größtenteils mit flachen Sohlen und senkrechten Wänden in ungenügender Tiefenlage und ohne Spülanlage erbaut worden waren. Bei der dadurch im Laufe der Jahre bedingten, enormen Bodenverunreinigung darf es daher nicht Wunder nehmen, wenn Münchens Gesundheitszustand damals ein ungünstiger war. Erst als nach der schweren Choleraheimsuchung im Jahre 1854 Pettenkofer anfing, die Bodenverunreinigung für das Zustandekommen von Epidemien verantwortlich zu machen, wurde mit der Einführung undurchlässiger Abrittgruben der erste Schritt zur Assanierung getan.

Die Neuentstehung der Max- und Ludwigvorstadt machte dann späterhin eine Kanalisation dieser Stadtteile erforderlich. Dieselbe begann im Jahre 1858 nach den Plänen des Oberbaurates von Zenetti. Diese „Siele" haben bereits eiförmige Profile und sind mit Spülvorrichtungen, Straßeneinläufen etc. ausgestattet. Auch das Tal und Umgebung erhielt derartige Siele mit einer von Bachwasser gespeisten Spülanlage.

Als nun 1873/74 die Cholera zum dritten Male ihre Opfer forderte, ging man endlich an die radikale Beseitigung der Mißstände. Auf Anregung der 1874 niedergesetzten Kommission für Wasserver-

sorgung, Kanalisation und Abfuhr wurde der Ingenieur Gordon von London mit der Aufstellung eines, das ganze Gebiet der Stadt umfassenden Kanalisationsprojektes mit Berücksichtigung der bereits bestehenden Siele und eventueller Fäkalienabschwemmung und Berieselung beauftragt. Sein Entwurf kam jedoch nicht zur Ausführung, vielmehr entschied man sich im Jahre 1880 dahin, daß zunächst nach einem Plane des Stadtbauamtes in Anlehnung an das Gordonsche Gesamtprojekt neun Kanalgruppen in denjenigen Stadtteilen, für welche die Entwässerung am dringendsten erschien, auszuführen seien. Eine Fäkalieneinleitung in die neuen Kanäle wurde einstweilen nicht gestattet. Nach Vollendung dieses Projektes Ende 1886 wurden weitere 13 Gruppen von Kanälen in Angriff genommen und seit Ausführung derselben wird nunmehr ununterbrochen bis heute an dem Ausbau des Kanalnetzes mit tunlichster Beschleunigung gearbeitet. Der Hauptzweck der ganzen Anlage wurde indes erst erreicht, als trotz der Proteste der unterhalb Münchens gelegenen Isarstädte am 28. Dezember 1892 die ministerielle Genehmigung der Einleitung der Fäkalien in die Isar ohne irgendwelche Kanalwasserreinigung erfolgte, wobei nur der Vorbehalt gemacht wurde, daß Nachteile in hygienischer Beziehung daraus nicht entstehen dürfen. Der Einführung des Schwemmsystems stand nun nichts mehr im Wege.

Wenn nun auch ein vollkommener Abschluß der Kanalisation bei dem raschen Wachstum der Stadt heute noch nicht erreicht ist, so kann man dessenungeachtet sagen: München ist nunmehr den Anforderungen der Hygiene entsprechend kanalisiert.

II. Bau und Betrieb.

Im allgemeinen muß das Stadtgebiet von München als ein für die Kanalisation günstiges bezeichnet werden. Die Stadt wird durch die Isar mit ihrem starken Gefälle in zwei Teile geteilt, in einen linken, größeren mit der Altstadt und einen kleineren, rechten. Der Hauptteil der Stadt liegt in einer etwa 3 km breiten Talmulde, welche sowohl auf dem rechten als dem linken Isarufer von einem Steilrande begrenzt wird. Auf dem linken Flußufer befindet sich innerhalb dieser Mulde noch eine weitere Terrainabstufung. Das neue Kanalnetz schließt sich nun eng an diese Oberflächengestaltung an. Es ist unter Berücksichtigung der natürlichen Steilränder und der zur Isar abfallenden Terrainabstufungen der Stadt in vier Systeme, nämlich in zwei obere und zwei untere Systeme rechts und links der Isar geteilt. Da ferner die Oberfläche des ganzen Stadtgebietes von SSW. nach NNO. abfällt, so erhielten die Hauptkanäle einen dieser Richtung entsprechenden Lauf. Die große Zahl der die Stadt in tiefer gelegenen Teilen durchziehenden Bäche bedingte, da Kreuzungen der Kanäle mit den Stadtbächen unvermeidlich waren und Dückeranlagen für beständig betriebene Siele sich nicht empfehlen, oft eine bedeutende Tieflage der Kanäle, so daß dieselben manchmal weit in das Grund- und Stauwasser zu liegen kamen. Damit war aber der Vorteil erreicht, daß die Entwässerung der Anwesen meist eine vollkommene, bis zur Kellersohle sich erstreckende ist. Dessenungeachtet war bei dem starken, 27,6 m während des Laufes durch das Stadtgebiet betragenden Gefälle der Isar irgend eine Pumpeinrichtung vollkommen zu umgehen. Bei der ganzen Anlage wurde ferner darauf Rücksicht genommen, daß die bereits vorhandenen Siele neueren Datums mit entsprechenden Verbesserungen dem nunmehrigen System einverleibt

werden konnten, während die alten Kanäle und die kleineren Stadtbäche mit der Zeit aufgelassen werden sollen.

Das ganze Kanalnetz besitzt einen gemeinsamen, auf dem linken Ufer liegenden Hauptableitungskanal, in den späterhin auch die Abwässer der rechten Stadthälfte durch Dücker unter der Isar behufs event. Zuführung zu noch anzulegenden gemeinsamen Fangbecken oder Kläranlagen geleitet werden sollen. Von diesem Hauptableitungskanal aus können, wenn es einmal nötig erscheinen sollte, die Abwässsr ohne künstliche Hebung auch auf die nördlich von München gelegene Heide behufs Berieselung geführt werden. Der Hauptableitungskanal setzt sich in den Hauptauslaß — einen Doppelkanal — fort, der in den Flußauen 6 km unterhalb der Maximiliansbrücke in die Isar mündet und derselben gegenwärtig die Abwässer ohne jede Reinigung zuführt.

Zurzeit haben die einzelnen Systeme noch eigene, oberhalb des erwähnten Hauptauslasses gelegene Hauptauslässe. Sie finden später nur als Notauslässe Anwendung.

Außer diesen ist noch durch 18 selbsttätige Regenauslässe mit Überfallwehren Sorge getragen, daß bei ausgiebigen Niederschlägen das Kanalsystem durch Ableitung des Regenwassers nach dem nächstgelegenen Stadtbach oder nach der Isar entlastet wird. Bei einem anhaltenden starken Regen kann eine weitergehende Entlastung der Siele dadurch erreicht werden, daß die Schieber im Ableitungskanal der Regenauslässe durch Handbetrieb geöffnet werden. Die Entwässerungsgebiete mit selbsttätig wirkenden Regenauslässen wechseln zwischen 40 und 600 ha je nach der Entfernung von dem Flusse.

Die einzelnen Systeme besitzen je 2—3 Hauptsammelkanäle, die in die genannten Hauptauslaßkanäle bezw. später in den gemeinsamen Sammelkanal münden.

In dem unteren System rechts der Isar kam außerdem noch eine große Drainageanlage zur Ausführung, welche in dem vom Grund- und Stauwasser der Isar stark beeinflußten Gebiet zum Zwecke der tunlichsten Senkung des Grundwassers und der leichteren Erbauung der Kanäle hergestellt wurde.

Die verhältnismäßig sehr großen Entwässerungsgebiete der einzelnen Systeme haben es technisch und finanziell unzweckmäßig erscheinen lassen, die Abwässer nur auf die oben genannten Hauptsammelkanäle für jedes System zu konzentrieren; es wurde vielmehr ein Verfahren zur Anwendung gebracht, nach welchem das Entwässerungsgebiet des einzelnen Systems in Streifen von mäßiger Breite zerlegt wird. Diese Entwässerungsstreifen sind durchzogen von Hauptkanälen, welche im allgemeinen den Hauptsammelkanälen folgen und an verschiedenen Stellen in diese münden. Quer zu den Hauptsammel- und Hauptkanälen verlaufen in der Regel die Neben- und Seitenkanäle in der Art, daß sie von einem höher gelegenen Hauptkanale zu einem tiefer liegenden ziehen, der sie wieder abfängt. Infolge dieser Anordnung können die Seitenkanäle und die tieferen Hauptkanäle von den höher liegenden Hauptkanälen aus gespült werden, zu welchem Zwecke sogenannte Stau- oder Spültüren eingebaut sind, mit deren Hilfe der Wasserstrom bis zur Höhe der Spültüre aufgestaut werden kann. Durch das plötzliche Öffnen einer solchen Türe kann nun nicht allein die abwärts gelegene Kanalstrecke gespült werden, sondern der Aufstau wirkt auch nach aufwärts reinigend; ferner werden durch das Schließen der

Türen in den größeren Sielen Reservoire gebildet, von denen aus die Seitenkanäle kräftig gespült werden können.

Zum Zwecke der Spülung der größeren Kanäle kann einmal durch 19 Spüleinlässe Bachwasser eingeleitet werden; außerdem ist in der Nähe des Südbahnhofes eine 1800 cbm fassende Spülgalerie, die ihr Wasser aus der Isar bezieht und dreimal täglich entleert werden kann, bereits errichtet, eine zweite Spülgalerie an dem Kessel des Nymphenburger Kanals mit Wasserzuführung aus dem letzteren ist im Bau begriffen und weitere Galerien sind projektiert, die größtenteils mit Grundwasser, zum Teil auch mit Leitungs- oder Bachwasser gespeist werden sollen. Ebenso sind noch mehrere Spüleinlässe an Bächen vorgesehen. Außerdem wird noch mit Leitungswasser unter Benutzung der Hydranten und der sogenannten Entleerungsschächte der Wasserleitung gespült. Insgesamt wurden für Spülzwecke im Jahre 1900 gegen 72 Mill. cbm reines Wasser verwendet d. i. 317 cbm für den laufenden Meter Straßenkanal oder 502 l pro Tag und Kopf, während aus der städtischen Wasserleitung über 200 l pro Tag und Kopf abgegeben wurden. Die weiteren Reinigungseinrichtungen bestehen bei gemauerten Kanälen in Einsteigeschächten oder Seiteneingängen, 1484 an Zahl, d. i. einer auf 143 m Kanal, bei Tonrohrleitungen in zahlreichen Revisionsschächten und Lampenlöchern.

Bezüglich der Baumaterialien ist zu bemerken, daß für die gemauerten Kanäle Backsteinmauerwerk unter gleichzeitiger Stampfbetonumhüllung, Sohlen aus Klinker oder glasiertem Ton und Portlandzement zur Anwendung kommen; die verwandten Tonrohre sind glasiert, vorzüglich gebrannt und erhalten ebenfalls eine starke Hülle von Beton. Alle Durchdringungen sind aus Sandstein oder Granit. Abgesehen von dem runden Hauptauslaßkanal besitzen sämtliche Kanäle eiförmiges Profil. Die gemauerten Kanäle, ebenso die Tonrohrleitungen zerfallen in verschiedene Klassen von $1{,}95 \times 1{,}30$ m bis $0{,}90 \times 0{,}60$ m, bezw. 0,45—0,20 m Durchmesser. Der Größenberechnung der Kanäle sind folgende Annahmen zugrunde gelegt: 1. Abzuführende Regenmenge $1\,^1/_4$—$2\,^3/_4$ mm pro Stunde. 2. 225 l Verbrauchswasser pro Kopf und Tag; 3. Verbrauchswasser pro Kopf und Stunde $^1/_{16}$ des täglichen Bedarfsmaximums. Die Gefälle sind sehr günstige zu nennen; die Grenze bildet bei den gemauerten Kanälen 1:1100; der Durchschnitt ist etwa 1:600; nur der Hauptsammelkanal fällt auf 2 km 1 m; für die Tonrohrleitungen ist das Minimalgefälle 1:600.

Von baulichen Details sind noch anzuführen die zahlreichen Ventilationsschächte bezw. ventilierenden Mannlochdeckel (4825 oder auf 40 bis 50 m Kanal ein Schacht) und die 8911 Straßeneinläufe, welche aus einem Tonkasten mit beweglichem Schlammbehälter bestehen und Wasserverschluß besitzen. Die verschiedenen Verbindungen (Regenrohr- und Hausanschlüsse) geschehen durch Einlaßstücke aus Sandstein bezw. Ton und werden dieselben schon beim Baue in der nötigen Zahl vorgesehen. Die Verbindung zweier Kanäle wird vermittelst tangierender Kurven mit möglichst großem Radius bewirkt, um die Wassergeschwindigkeit nicht zu alterieren. Dabei ist aber noch die Höhenlage des einmündenden Sieles derart bemessen, daß ein Rückstau vermieden wird.

Den Schlußstein einer Kanalisationsanlage bildet die Hausentwässerung. Jede Anwesenentwässerung wird als eine für sich zu lösende Aufgabe unter jeweiliger Berücksichtigung der speziellen lokalen Verhältnisse betrachtet und bestehen für Projektierung, Ausführung und

Betrieb dieser Anlagen eigene ortspolizeiliche Vorschriften, welche darauf hinzielen, daß auch für diesen Teil der Kanalisation den hygienischen Anforderungen entsprochen wird. Durch die beträchtliche Tiefenlage der Siele sind durchaus für die Anwesenentwässerung vorzügliche Gefälle erreicht.

Der fortlaufende Betrieb erstreckt sich einerseits auf Projektierung, Ausführung und Übernahme neuer Kanäle, sowie Überwachung der meist in Submission vergebenen Bauten, andererseits auf Unterhalt, Spülung usw. der bereits der Benutzung übergebenen Strecken. Die gemauerten Kanäle werden etwa alle 17 Wochen gespült und durch Begehen revidiert, die Tonrohrleitungen alle 15 Wochen gespült, eine Anzahl der letzteren durch Hindurchziehen einer Bürste gereinigt. Selbsttätige Kanalreinigungsapparate haben sich in München nicht bewährt. Ebenso findet eine regelmäßige Reinigung der Ventilationen und Straßeneinläufe statt. Die Menge der hierbei insgesamt zu beseitigenden Rückstände, wie Sand, Lappen usw. betrug 1901 nur $^1/_{20800}$ der Gesamtwassermenge = 0,97 l pro Anwesen und Tag (einschließlich der Straßen). Aus den gemauerten Kanälen wird jeweils nach der Spülung ebenfalls nur eine geringe Menge Sand entfernt und erweist sich dieser Rückstand stets vollkommen frei von Exkrementen.

Insgesamt waren Ende 1901 211800 m neue Straßenkanäle ausgeführt (davon 13799 m im Jahre 1901 neu erbaut). und zwar 80090 m Hauptkanäle, 131710 m Nebenkanäle, davon 178350 m Backstein- und Betonkanäle, 33004 m Tonrohrleitungen und 446 m Eisenrohrleitungen. Hierzu kommen noch 27220 m ältere Kanäle, wovon 20226 m in das Gesamtprojekt passen, die übrigen 6994 m nicht und daher noch zu beseitigen sind. Für Straßeneinläufe sind 48626 m, für Anschlußleitungen 59098 m Tonrohre gelegt. Die Zahl der Einzelbauten stieg auf 3007 (1:70 lfd. Meter), die der Ventilationen auf 4825, die der Straßeneinläufe auf 8911, die der Einsteigeschächte auf 1484 (1:143 lfd. Meter). Außerdem waren 68 Klärbassins, 87 Kühlbassins und 46 große gemauerte Fettfänge von Fabrikanlagen vorhanden.

Von 8696 ha Fläche waren ca. 1900 ha mit 12232 Anwesen und etwa 400000 Bewohnern entwässert, nicht dagegen der Rest mit 2528 Anwesen und etwa 100000 Bewohnern. Die durch die Kanäle abgeführten Wassermengen betrugen 1901 pro Tag (ohne Regen, aber mit Isarwasser verdünnt), durchschnittlich 246000 cbm = 610 l pro Tag und Kopf, während aus der städtischen Wasserleitung pro Tag und Kopf über 200 l abgegeben wurden. In 3—5 Stunden gelangen die Abwässer selbst von der äußersten Stadtperipherie zum Hauptauslaß, so daß die Fäkalien usw. in annähernd zwei Stunden die Stadt durchlaufen. Im Winter dienen die Kanäle neuerdings versuchsweise zum Teil zur Schneebeseitigung.

Die einmaligen Kosten für die Kanalisation belaufen sich bisher auf über 24000000 Mark, d. i. 59,75 pro Kopf, die Betriebskosten jährlich auf etwa 107000 Mark, d. i. 0,26 Mark pro Kopf. Berechnet man 5 Proz. für Verzinsung und Tilgung der Baukosten, so treffen jährlich 3,25 Mark auf den Kopf der Bevölkerung von den angeschlossenen Anwesen ausschließlich der Kosten für die Anwesenentwässerung; mit denselben erhöht sich dieser Betrag auf etwa 5 Mark. Für den laufenden Meter Kanal erfordert der Betrieb jährlich 0,45 Mark Ausgabe bei 51 ständig beschäftigten Personen. An einmaligen Gebühren werden für Kanalbenutzung 24 Mark für den Meter Kanal erhoben (insgesamt bis

jetzt 2,6 Millionen), ferner sind für Fäkalieneinleitung ensprechende jährliche Gebühren festgesetzt, die 1901 etwa 430000 Mark ergaben. Dagegen berechnen sich bis jetzt die Baukosten der neuen Kanäle für den Straßenfrontmeter auf 110,55 Mark.

Hier sei erwähnt, daß die Ausgaben für Bau und Unterhalt des Kanalnetzes im letztverflossenen Jahre einen Aufwand von 2722504,79 Mk. verursachten, dem Einnahmen in der Höhe von 2265078,93 Mark gegenüberstehen.

Von einem „Schwemmzwang" wurde bisher abgesehen, soweit nicht Anwesen in neu zu kanalisierenden oder zu pflasternden Straßen oder Neubauten oder Wirtschaften in Betracht kamen oder hygienische Mißstände vorlagen*). Ende 1901 leiteten 9091 Anwesen (über 60 Proz.) mit etwa über 100000 Spülaborten, 2483 Stallungen und 5011 Pissoirräumen (darunter 10 Beetzsche Ölpissoirs) Fäkalien ein.

III. Einfluß der Kanalisation auf die Isar.

Wie jedes fließende Gewässer, an dem bewohnte Orte liegen, wurde auch die Isar seit jeher zur Fortschaffung der Abwässer in hohem Grade nicht nur von Münchens Bewohnern, sondern auch von den anderen Orten, welche an der Isar liegen, benutzt. Dessenungeachtet erhob sich ein heftiger Widerspruch, als man daran ging, diese Zuführung durch gute Kanäle ordnungsgemäß zu bewerkstelligen, während man bisher einfach vieles in die offenen Rinnsale der Stadtbäche hatte fließen lassen. Der Kampf entbrannte noch mehr, als die Fäkalien ebenfalls abgeschwemmt werden sollten, und es bedurfte eines Pettenkofer, um das begonnene Werk nicht unvollendet zu lassen. Nachdem nunmehr seit dem Beginne des Ausbaues der Kanalisation Jahrzehnte verstrichen sind und seit Genehmigung der Fäkalieneinleitung ebenfalls schon fast ein Zeitraum von 10 Jahren verflossen ist, mag es namentlich mit Rücksicht auf Punkt 1 der Tagesordnung der diesjährigen Versammlung angezeigt erscheinen, die heutigen tatsächlichen Verhältnisse festzustellen.

Zur Beurteilung der Frage der Flußverunreinigung stehen uns die chemische Analyse, die bakteriologische Prüfung und die Augenscheinnahme zu Gebote. Inwieweit nun Änderungen bezw. Verschlimmerungen im Laufe der Jahre eingetreten sind, das läßt sich am besten durch Vergleich mit früheren Untersuchungen feststellen. Für die Isar liegen nun außer Analysen von Wittstein (1857) und von Sentner (1885) die umfassendsten Arbeiten von Emmerich und Brunner aus dem Jahre 1873 und von Prausnitz aus den Jahren 1888/89 vor. In der Folge wurden dann 1890/91 seitens des hygienischen Instituts in München mehrfach Untersuchungen vorgenommen, und seit Juli 1894 ist die Isar im Auftrage der Regierung einer ständigen Kontrolle unterworfen, welche unter der Leitung des obengenannten Instituts von dem Stadtchemiker Dr. Willemer in Landshut geübt wird. Seit kurzem befaßt sich auch Professor Hofer mit der Erforschung der niederen und höheren Fauna der Isar, während Dr. Schuster, Prof. Emmerich und Dr. Deichstetter ebenfalls hygienische Beobachtungen seit heuer anstellen.

Bis 1898 fanden die erstgenannten Untersuchungen regelmäßig allmonatlich, von da ab meist nur mehr bei Niederwasser statt. Sie erstrecken sich auf die chemische Analyse, die Feststellung der Keim-

*) Seit 1. November 1901 besteht für alle an Straßenkanälen liegenden Anwesen der Zwang zur Einführung des Schwemmsystems.

zahl und die Augenscheinnahme. Es werden unter den nötigen Kautelen und am gleichen Tage drei Wasserproben entnommen, und zwar eine morgens oberhalb Münchens, eine zweite mittags bei Freising (26 km vom Hauptauslaß entfernt) und eine dritte abends in Landshut (62 km). Die Entnahmezeit bestimmt sich nach der Wassergeschwindigkeit. Ab und zu wird auch Wasser bei Ismaning (6 km) und an anderen Punkten geschöpft und die Untersuchung auf die Nebenflüsse, den die Isar begleitenden Grundwasserstrom, das Kanalwasser etc. ausgedehnt. Chemisch werden bestimmt: schwebende Stoffe und Abdampfrückstand (beide bei 105^{0} getrocknet, hernach geglüht), Chlor, Salpetersäure, Sauerstoffverbrauch bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat, bisweilen noch Kalk, Mangnesia, Ammoniak, salpetrige Säure etc. Albuminoid- wie Gesamtstickstoff wurde bisher wegen der zu erwartenden geringen Mengen nicht ermittelt, dagegen soll der absorbierte Sauerstoff künftig im Hinblick auf die Fischwelt an den verschiedenen Flußstrecken festgestellt werden. Zur Ermittelung der Bakterienzahl findet die Aussaat in gewöhnliche Nährgelatine unmittelbar nach der Wasserentnahme statt, während nach 48 Stunden gezählt wird.

Jede an einem Tage gemachte Untersuchungsserie gibt für sich allein ein Bild der durch München bedingten Verunreinigung bezw. Wiederreinigung des Flusses zu dem betreffenden Zeitpunkte, während das bisher gewonnene Gesamtmaterial einen Anhalt für die Frage liefert, ob durch die Kanalisation im Laufe der Jahre eine Verschlimmerung bedingt wurde. Nachdem nunmehr eigene und fremde Beobachtungen in Menge vorliegen, ist es jetzt auch möglich, bestimmte Schlußfolgerungen zu ziehen.

Ungelöste, schwebende Stoffe führt jedes ungeklärte Abwasser. Demnach sollte das Flußwasser nach der Einleitung eine Zunahme aufweisen, die proportional ist direkt dem Grade der Verunreinigung und umgekehrt der Flußwassermenge. So einfach liegen aber die Verhälltnisse bei der Isar nicht; es hat sich vielmehr gezeigt, daß bedeutende Mengen (bis 400 mgr im Liter) suspendiert sein können, daß aber diese großen Zahlen sich gerade bei Hochwasser finden und hier schon oberhalb der Stadt, während bei Niederwasser der Gehalt auch unterhalb minimal ist. Bei Mittel- oder Hochwasser nämlich führt die dann mehr oder minder schmutziggelbe Isar eine Menge Ton, Sand etc. mit sich, während bei Niederwasser das grünliche, klare Wasser jeden Stein im Flußbette auch unterhalb Münchens erkennen läßt. Die durch die Einleitung bedingte Zunahme an Schwebestoffen läßt sich also am besten nur bei niederem Pegelstande ersehen. Im Jahre 1901 betrug die Menge derselben beim niedersten Stande am 26. Februar: oberhalb Münchens 5, in Freising 10, in Landshut 13,4 mg im Liter. Diese geringen Mengen zeigen ohne weitere Anführung von Zahlen, daß eine wesentliche Zunahme seither nicht stattgefunden haben kann. Überdies nehmen die Schwebestoffe auch von Freising ab oft noch zu, so daß also gewiß nicht jedes Mehr in Freising auf München geschoben werden kann. Zum größten Teil sind die schwimmenden Stoffe anorganisch, und nur im Herbst und Winter treiben massenhaft Algenfetzen, die von der absterbenden Flora an der Uferböschung stammen, im Strom.

Der Abdampfrückstand ist abhängig von der Pegelhöhe, bei Niederwasser ansteigend, bei Hochwasser fallend und zwar auf der ganzen Flußstrecke, was damit zu erklären ist, daß in dem einen Falle in den Fluß nur das mehr mineralische Bestandteile führende Grund- und Quell-

wasser einfließt, während zur Zeit der Regenperioden und der Schneeschmelze viel gehaltärmeres Wasser zugeführt wird. Keinesfalls ist also die vermehrte Menge bei Niederwasser auf München zu beziehen. Der Abdampfrückstand nimmt ferner infolge der Einmündung des unterirdischen Grundwasserstromes während des Laufes stetig zu; es kann also deshalb die Zunahme von wenigen Milligrammen in Freising gegenüber München nicht allein ihren Grund in den Kanälen haben, vielmehr dürfte der größte Teil dieser minimalen Differenz auf die erwähnte Ursache zurückzuführen sein. Stellt man für die einzelnen Pegelstände die Mittelwerte der Rückstände aus den verschiedenen Analysen zusammen und vergleicht damit die in den letzten Jahren erhaltenen Ergebnisse, so ergibt sich hieraus, daß eine sichere Zunahme unterhalb Münchens nicht festgestellt werden kann. Auch die Abdampfrückstände sind zum weitaus größten Teile mineralisch.

Bei Chlor liegen die Verhältnisse so, daß von früheren Beobachtern für die ganze Flußstrecke etwa 3 mg im Liter verzeichnet wurden. Nachdem nunmehr jedesmal 1 l zur Analyse eingeengt wird, werden niedrigere Werte erhalten. Bei einem Gehalt von rund 1 mg oberhalb Münchens finden sich in Freising 1,5 bis 5,0 mg, in Landshut 1,2 bis 3,4 mg im Liter. Dabei fällt der Chlorgehalt bei steigender Wassermenge. Die hohen Zahlen während des Winters bei gleichzeitigem Niederwasser erklären sich möglicherweise durch den Einwurf großer Massen gesalzenen Schnees. Immerhin ist eine auf die Einleitung zurückzuführende stetig steigende Zunahme unterhalb Münchens zu konstatieren. Die Geringfügigkeit derselben aber läßt sich ersehen, wenn man z. B. die Werte der letzten Dezemberuntersuchung betrachtet: München 0,8, Freising 2,9, Landshut 2,0 mg im Liter; das sind Zahlen, wie sie annähernd auch in den früheren Jahren durch die Analysen geliefert wurden.

Zur Salpetersäurebestimmung werden 2 l eingedampft. Im allgemeinen steigt während des ganzen Laufes ihre Menge zwar auch mit fallendem Wasser, aber in den Wintermonaten viel mehr als im Sommer, selbst bei gleichen Pegelständen. Desgleichen läßt sich ebenfalls eine geringe Mehrung nach dem Einfluß des Kanalwassers feststellen — etwa oberhalb Münchens 1—3 mg, in Freising, 1.5—4.8 mg, in Landshut 2.5—5.5 mg durchschnittlich im Liter. Eine ständige Steigerung der Salpetersäure unterhalb Münchens scheint vorzuliegen, nur ist die Differenz so minimal, daß ein genaues Bild in dieser Richtung erst durch weitere Untersuchungen gewonnen werden kann. Interessant ist auch die Beobachtung Willemers, daß Abdampfrückstand, Chlor und Salpetersäure des mächtigen Grundwasserstromes, welcher der Isar zufließt, genau mit dem Wasser der offen fließenden Isar bei Landshut übereinstimmen.

Die Ermittelung der organischen Materie könnte auf den ersten Blick am ehesten noch Aufschluß geben. Allein die Methode, die wir hierfür besitzen — die Angabe des bei der Oxydation mit Permanganat nötigen Sauerstoffes — liefert bei den geringen Mengen, wie sie hier in Betracht kommen, nur unsichere Ergebnisse. Trotzdem läßt sich sagen, daß der Sauerstoffverbrauch im allgemeinen bei höheren Wasserständen steigt und nicht, wie man erwarten sollte, fällt. Während meistens oberhalb der Einleitung 1.5—2.0 mg gefunden werden, steigt in Freising der Sauerstoffverbrauch auf 1.6—3.5 mg, um in Landshut wieder auf die obigen Ziffern zu sinken, so daß nur eine mäßige Wasserverschlechterung infolge der Kanalisation bis Freising sich ergibt,

die in Landshut wieder ihre Ende erreicht hat. Eine wesentliche Zunahme im Laufe der Jahre hat sich bis jetzt nicht bestimmt nachweisen lassen.

Ammoniak wie salpetrige Säure finden sich nur unmittelbar nach den Einlässen und auch da nur in Spuren und nicht konstant. Für Albuminoid- und Gesamtstickstoff, sowie für absorbierten Sauerstoff liegen Werte bisher zur Beurteilung noch nicht vor.

Die Bakterienzahl, wie wir sie bestimmen können, ist keine absolute, wir sind vielmehr auf den Vergleich von Untersuchungen angewiesen, die unter denselben Bedingungen ausgeführt werden. Dessenungeachtet ist es sicher, daß die bakteriologische Prüfung feiner auf die Wasserverunreinigung reagiert als die chemische Analyse. Zweifelsohne ist im Isarwasser unterhalb Münchens der Keimgehalt im Vergleich zu oberhalb wesentlich erhöht (einige Hundert gegenüber mehreren Tausend); ebenso läßt sich unterhalb bestimmt ein stetiges Ansteigen konstatieren (in Freising 1894 3000—4000, 1898—1901 9000—16000); es erfolgt allerdings nicht immer gleichmäßig. Übrigens ist die Keimzahl großen Schwankungen ausgesetzt und scheinbar unabhängig von Wassermenge, Temperatur und Jahreszeit; nur plötzlich eintretendes Hochwasser läßt die Zahl hoch anschwellen, während geringer Wasserstand wahrscheinlich infolge des Sedimentierens die Ziffer sinken läßt (Willemer). Gewiß aber ist auch, daß der Bakteriengehalt während des weiteren Laufes sich ständig wieder vermindert, so daß gegenwärtig Landshut wieder eine Zahl von 3—5000 erhalten wird im Vergleich zu etwa 50—60000 bei Ismaning und 8—16000 bei Freising.

Endlich ist das Aussehen des Flusses von größter Wichtigkeit, da sich hier Mißstände in hygienischer und ästhetischer Beziehung zeigen können, ohne daß dieselben bei den bisher besprochenen Untersuchungsmethoden offenkundig werden.

Die regelmäßig vorgenommenen lokalen Besichtigungen, die namentlich bei Niederwasser angebracht erscheinen, haben bis jetzt, abgesehen von den bei niederem Pegelstande selbst noch unterhalb Landshuts zu beobachtenden Papierfetzen (etwa 1 qcm groß) und den kleinen Kotballen, die sich bei Niederwasser in Freising noch vorfinden, Beanstandungen nicht ergeben. Auch sind Klagen seitens der Anwohner bis vor kurzem nicht erfolgt. Erst im vergangenen Winter wurde von Kreisen, die sich mit der Fischerei befassen, Beschwerde darüber geführt, daß gewisse Fischgattungen an Zahl in dem unterhalb gelegenen Flußgebiete abnehmen, daß ferner der Fluß, wenn er wenig Wasser habe, stark verunreinigt sei, daß das Wasser dann schmutzig aussehe und daß sich ausgedehntere Ablagerungen von Schlamm, der infolge von Kot übel rieche, gebildet hätten usw. Allerdings währte im Winter 1901/02 der niedere Wasserstand sehr lange und kein Mittel- oder Hochwasser fegte, wie gewöhnlich, das Flußbett rein, so daß sich wohl eine größere Verunreinigung denken läßt. Allein Flußbereisungen von seiten des hygienischen Instituts und des Dr. Willemer (Ende Oktober bei sehr günstigem, d. h. niederem Pegel) haben geordnete Verhältnisse ergeben, indem sich, abgesehen von den Papierfetzen etc., das Wasser frei von gröberen suspendierten Teilen, blaugrün bezw. in dünneren Schichten reinweiß und allenthalben durchsichtig erwies. Desgleichen waren nur unbedeutende Schlammablagerungen ganz vereinzelt zu sehen, während sich reine Kiesbänke in großer Ausdehnung fanden. Eine nach erhobener Klage ausgeführte lokale Besichtigung hat ferner, trotz-

dem der Wasserstand sich nur wenig über den tiefsten Stand erhoben hatte, annähernd das gleiche Resultat ergeben: keine Schlammbänke, keine unreinen Ufer oder Kiesbänke etc., höchstens in ästhetischer Beziehung ließen sich Einwände erheben (Kotballen, Algenfetzen etc.).

Die in Zukunft genauestens auszuführende ständige lokale Inspektion, die jeder Klage sofort nachgeht, wird zeigen, inwieweit die Beschwerden hinsichtlich der hygienischen und ästhetischen Mißstände berechtigt sind oder nicht, während dem Zoologen die Fragen überlassen bleiben mögen, inwieweit die Fischzucht durch die Einleitung geschädigt wird und ob nicht die gegenwärtig stattfindende Flußkorrektion dabei eine größere Rolle spielt.

Das Ergebnis der Untersuchungen läßt sich dahin kurz zusammenfassen, daß bisher durch die Einleitung eine wesentliche, chemisch nachweisbare Verschlechterung der Isar nicht stattfindet und daß die bakteriologische Prüfung im Vergleich zu anderen Flüssen und Städten nur eine verschwindende Verunreinigung ergibt (z. B. Spree bei der Marschallbrücke am 16. Juni 1897 570000 Keime). Auch die lokale Besichtigung hat, wie man wohl behaupten darf, bis heute ein günstiges Resultat gezeigt. Es haben sich demnach die Verhältnisse so gestaltet, wie Pettenkofer vorausgesagt hat. Ebenso hat sich einstweilen eine Reinigung der Kanaljauche als nicht nötig erwiesen. Daß hygienische Nachteile den Isaranwohnern noch nicht erwachsen sind, erhellt aus der Tatsache, daß von 1000 Personen in Freising 1885 41, dagegen 1901 28, in Landshut 1885 28, 1901 25 gestorben sind.

Diese erfreulichen Ergebnisse sind bedingt durch die günstigen Verhältnisse, in denen sich München befindet. Es dürfte nur wenige große Städte geben, denen eine so bedeutende und, worauf sehr viel Gewicht zu legen ist, so rasch fließende Quantität reinen Flußwassers zur Verfügung steht. Die Isar führt bei München 40—400 cbm in der Sekunde, unterhalb Münchens bedeutend mehr. Rechnet man 73 g pro Tag feste Bestandteile in Harn und Kot eines Erwachsenen, so tritt heute bei 400000 an der Schwemmung beteiligten Personen, selbst wenn man sie sämtlich als Erwachsene rechnet, bei abnormem Niederwasser nur 1 Teil fester Exkremente auf etwa 120000 Teile Wasser. Die durch den übrigen Kanalinhalt bedingte Verunreinigung ist allerdings höher, aber auch hier befindet sich München insofern in günstiger Lage, als eine Industrie, welche stark verunreinigte Abwässer produziert, nicht existiert, im Gegenteil tragen die Brauereien mit ihren kolossalen Abwässermengen sehr zur Verdünnung der Jauche bei. München besitzt außerdem eine Hochquellenleitung, die im Tag etwa 100000 cbm reinsten Quellwassers liefert, wozu noch bedeutende Mengen gehobenen Grundwassers und das Spülwasser kommen. Der Kanalinhalt erweist sich deshalb als sehr verdünnt. Die durchschnittliche Abwassermenge einschließlich Spülwasser betrug 1901 etwa 246000 cbm im Tag, während die Isar bei München bei tiefstem Stande noch 3500000 cbm, für gewöhnlich aber eine bedeutend höhere, ganz enorme Wasserfracht führt.

Aus dem Verwaltungsbericht der Königl. Haupt- und Residenzstadt München für 1903.

Am Schlusse des Jahres 1903 betrug die Gesamtlänge der ausgeführten Straßenkanäle 232 072,996 m und jene der Tonrohrleitungen für Straßeneinläufe 53 312,15 m.

Betriebsumfang.

Der Spülbetrieb, die Reinigung und der bauliche Unterhalt der Kanalisationsanlage erstreckten sich am Ende des Berichtsjahres auf ein entwässertes Gebiet von 2014 ha mit 11516 Anwesen und 403000 Bewohnern, während das gesamte Stadtgebiet 8696 ha Grundfläche, 15000 Anwesen und 520000 Einwohner umfaßt.

Die Länge der innerhalb dieses Gebietes befindlichen Kanäle beträgt

232 072,99	m	neugebaute Kanäle,
19 891,00	„	in das Gesamtkanalisationsprojekt passende Kanäle (Siele),
6 229,00	„	nicht in das Gesamtkanalisationsprojekt passende Kanäle
258 192,99	m	Kanäle.

Eingehende Versuche haben ergeben, daß der Trockenwetterabfluß von der

Schäftlarnstraße	in	4	Std.	45	Min.
Khidlerstraße	„	3	„	12	„
Barthstraße	„	3	„	12	„
Nymphenburger Straße	„	3	„	45	„

zum Hauptauslaß beim Aumeister gelangt und demnach die menschlichen Auswurfstoffe mit dem Küchen- und Wirtschaftswasser, von den Häusern weg, die Stadt in annähernd 2 Stunden durchlaufen.

Durch 17 selbsttätige Not- oder Regenauslässe mit Überfallwehren ist Sorge getragen, daß bei Regenfällen von über 25 mm in der Stunde das Kanalsystem durch Ableitung des Regenwassers nach dem nächstgelegenen Stadtbach oder nach der Isar entlastet wird, was im Berichtsjahr sechsmal der Fall war.

Bei länger anhaltenden, sehr starken Regenfällen kann eine weitergehende Entlastung der Kanäle dadurch erreicht werden, daß die Schieber im Ableitungskanal der Regenauslässe durch Handbetrieb geöffnet werden. Zu diesem Mittel mußte während des letzten Sommers mehrmals gegriffen werden, insbesondere während der heftigen Regenniederschläge im Monat Juli.

Die Entwässerungsgebiete mit selbsttätig wirkenden Regenauslässen wechseln zwischen 40 und 600 ha. Sie werden naturgemäß um so größer, je weiter sie vom Fluß abliegen.

Am Ende des Jahres 1903 waren 11208 Anwesen an das neue Kanalsystem angeschlossen; 139 an alte Kanäle, 169 an die Stadtbäche und die Isar und 1168 an Versitzgruben, so daß von den 15000 Anwesen der Stadt im ganzen 12684 Anwesen oder 84,56 Proz. vorschriftsmäßig entwässert sind.

Unter den im Jahre 1903 ausgeführten 876 Entwässerungen befinden sich 384 Anwesen, in welchen die Fäkalienabschwemmung zur Einführung gelangte, so daß am Ende des Berichtsjahres im ganzen 11276 Anwesen oder 88,90 Proz. der entwässerten Anwesen ordnungsgemäß Fäkalien abschwemmten. Hierbei kamen folgende Klosettkonstruktionen zur Verwendung (Spülaborte mit rein hydraulischem Verschlusse):

Spülaborte nach Ausspülsystem (wash out) . . .		1417
Spülaborte nach Niederspülsystem (wash down) .		36
Syphonklosetts mit Zungenschüssel (Sharps Trichter	Hopper	3487
Syphonklosetts mit einfacher Schüssel . .		15
	Summe	4955

so daß am Schlusse des Jahres 1903 nach Abzug der bei Umbauten wieder verwendeten Klosetts 109907 Spülaborte bestanden.

Außerdem sind an die städtischen Kanäle 2740 Stallungen und 5500 Pissoirräume, darunter 19 Ölpissoirs, angeschlossen.

Inhaltlich höchster Entschließung des Königl. Staatsministeriums des Innern vom Oktober 1898 wurde die Fortdauer des in der Ministerialentschließung vom 28. Dezember 1892 bewilligten Provisoriums — nämlich die Kanalwässer ohne jede Reinigung in die Isar zu leiten — in der Voraussetzung genehmigt, daß auch in den kommenden Jahren besondere Mißstände sich nicht ergeben. Zur Beurteilung der Frage der Isarverunreinigung werden nun seit Juli 1894 im Auftrage der Königl. Regierungen von Ober- und Niederbayern chemische und bakteriologische Untersuchungen und Flußbereisungen unter Leitung des hygienischen Institutes vorgenommen. Von Freising abwärts bis Landshut betätigt diese Untersuchungen der städtische Chemiker von Landshut.

Die Untersuchungen fanden bis 1898 regelmäßig monatlich, von da ab nur mehr bei Niederwasser statt. Die Wasserproben werden am gleichen Tage entnommen, uud zwar frühmorgens eine oberhalb Münchens, eine zweite mittags bei Freising (26 km vom Hauptauslaß entfernt) und eine dritte abends 5 Uhr in Landshut (62 km). Die Zeiten der Wasserentnahme bestimmen sich dadurch, daß nach Angabe des Königl. Straßen- und Flußbauamtes Landshut ein Floß von München bis Landshut bei Niederwasser (bis zu etwa + 0,50 m Ländpegel) 10 Stunden, bei Mittelwasser (zwischen + 0,50 m bis + 1,0 m Ländpegel) $8^1/_2$ Stunden braucht und daß die Geschwindigkeit des Flosses so ziemlich gleich der Geschwindigkeit des Wassers im Flusse ist.

Außer bei den vorgenannten Wasserentnahmestellen werden ab und zu auch Wasserproben bei Ismaning (6 km) geschöpft und auch die Nebenflüsse in das Bereich der Untersuchungen gezogen.

Chemisch wird nun bestimmt: Abdampfrückstand und schwebende Stoffe (beide bei 105° getrocknet bezw. geglüht), Chlor, Salpetersäure, Sauerstoffverbrauch, bisweilen noch Kalk und Magnesia, Ammonik, salpetrige Säure etc.

Zur Ermittlung der Bakterienmenge findet unmittelbar nach der Entnahme eine Aussaat in gewöhnlicher Nährgelatine und die Zählung nach 48 Stunden statt.

Es haben sich folgende Mittelwerte ergeben:

Abdampfrückstand in mg pro Liter bei 105° getrocknet:

	1898	1899	1900	1901	1902	1903
oberhalb München	216,9	206,0	221,5	226,0	212,7	208,8
Freising	236,1	230,8	235,0	236,0	233,0	225,4
Landshut . . .	245,6	253,0	234,2	245,7	241,1	239,0

Sauerstoffverbrauch in mg pro Liter:

oberhalb München	1,80	1,62	1,35	1,88	1,80	1,74
Freising	2,32	2,17	1,89	2,66	2,35	2,41
Landshut . . .	1,55	1,41	1,83	1,58	1,79	—

Chlor in mg pro Liter:

	1898	1899	1900	1901	1902	1903
oberhalb München	0,87	0,83	0,69	0,78	0,80	0,88
Freising	2,18	2,39	2,25	2,78	2,33	2,50
Landshut . . .	1,90	2,40	1,68	2,00	1,94	2,05
Salpetersäure in mg pro Liter:						
oberhalb München	1,15	1,45	1,27	2,58	1,42	1,81
Freising	2,73	2,72	3,39	4,75	2,56	3,31
Landshut . . .	3,47	3,98	3,54	3,48	2,71	3,01
Bakterien in 1 ccm:						
oberhalb München	620	806	2633	4892	1730	797
Freising	16337	14644	8977	9873	11515	11671
Landshut . . .	4360	3000	5200	2150	4680	3880

Wie aus vorstehender Zusammenstellung ersichtlich ist, hat eine wesentliche Veränderung in der chemischen Beschaffenheit des Isarwassers im Berichtsjahre gegenüber den Vorjahren nicht stattgefunden.

Daß den Isaranwohnern sanitäre Nachteile nicht erwachsen, ersieht man auch aus der Tatsache, daß von 1000 Personen in Freising im Jahre 1885 41, dagegen 1903 30,6; in Landshut im Jahre 1885 27,9, dagegen 1903 23,8; in dem oberhalb gelegenen Tölz im Jahre 1885 28,4, dagegen 1903 30,4 starben.

Die günstigen Verhältnisse sind zurückzuführen auf die Geschiebe führende, rasch fließende Flußwassermenge (pro Sekunde 40—400 cbm), dann auf den Umstand, daß industrielle Unternehmungen, durch welche stark verunreinigte Abwässer in das Kanalnetz gelangen würden, nicht bestehen, vielmehr die vielen Brauereien mit ihren großen Abwässermengen sehr zur Verdünnung des Kanalwassers beitragen und endlich zur Kanalspülung bedeutende Wassermengen aus der Hochquellenleitung, sowie des Grund- und Flußwassers zur Verfügung stehen.

Zeitungsausschnitt aus den Münchener Neuesten Nachrichten 1904.
Die Reinigung der Abwässer und die Selbstreinigung der Isar.

Eine für alle größeren Gemeinwesen wichtige Frage, die Reinigung der Abwässer, wurde am 22. Januar von Professor Proskauer, Abteilungsvorstand im Kochschen Institut in Berlin, vor einer zahlreichen Zuhörerschaft erörtert, unter der sich Prinz Ludwig und viele Notabilitäten befanden. Die Anregung zu dem Abend war vom „Bayerischen Bezirksverein Deutscher Ingenieure“ ausgegangen, der auch den „Polytechnischen Verein“, sowie den „Architekten- und Ingenieurverein“ eingeladen hatte.

Der Vortragende gab einen Überblick über die zahlreichen Verfahren der Reinigung von Abwässern und kam zu dem Schluß, daß in der Gegenwart und nächsten Zukunft das System der mechanischen Reinigung der Abwässer und die Berieselung den Vorzug vor allen anderen verdienen. Er erwähnte dann auch das von England aus teilweise bei uns eingeführte biologische oder Oxydationsverfahren, bei dem die Reinigung der Abwässer durch große Klärbassins mittels Koks, Schlacke oder Ziegelbrocken bewirkt wird, das intermitierende wie das kontinuierliche Kontaktverfahren und endlich das noch in seinen Anfängen stehende elektrische Ozonisierungsverfahren. Am Schluß seiner Ausführungen wurde der Redner mit reichem Beifall bedankt.

Von großem Interesse, namentlich für München, war die dem Vortrag sich anschließende Diskussion, bei der zunächst der städtische Baurat Niedermayer das Wort ergriff. Er führte aus, daß hier auf ein Kubikmeter aus den Mangfallquellen zugeleiteten Wassers selbst bei trockenem Wetter $2^1/_2$ cbm Wasser abgeführt werden. Das kommt daher, weil viele Etablissements artesische Brunnen haben und ihr Wasser selbst dem Boden entnehmen. Die Verdünnung gerade der Abwässer ist in München außergewöhnlich stark. Wir haben allerdings bald die Grenze erreicht, die Pettenkofer für die Einleitungsmöglichkeit von Abwässern in die Isar bezeichnet hat. Das Wasser der Isar wird vom hygienischen Institut der Universität zeitweilig untersucht und dabei ergab sich, daß „eine nennenswerte Verunreinigung" des Wassers nicht stattfindet. Gleichwohl ist die Stadtgemeinde vorsichtig vorgegangen und hat sich im Norden der Stadt schon Areale gesichert, auf denen Bassins zum Abfangen der Schwimmstoffe angelegt werden sollen. Einleitende Verhandlungen zur Anlage von Rieselfeldern sind schon im Gange. Eine Stadt, die 8000 ha Burgfriedenfläche hat, muß natürlich alles aufbieten, um den laufenden Bedürfnissen zu genügen. Zudem entstehen ja auch die größeren industriellen Anlagen an der Peripherie der Stadt. Der jetzige große Kanal an der Ungererstraße wird fortgesetzt bis zu dem Platze, wo die Reinigungsanlage hinkommen soll. Es ist dann abzuwarten, wie die Landwirtschaft sich dazu verhält. Durch die große Schenkung des Frhrn. v. Poschinger bei Ismaning und durch Zukauf großer Areale hat die Stadt links und rechts der Isar umfangreiche Gebiete, um allen kommenden Ansprüchen genügen zu können.

Professor Dr. Hofer trat den Äußerungen des Redners in bezug auf die „nicht nennenswerte Verunreinigung der Isar" entgegen und erklärte, daß Untersuchungen, mit welchen ihn die Staatsregierung beauftragt habe, andere Resultate ergaben. Zunächst ist eine Abnahme der Durchsichtigkeit des Wassers zu konstatieren, die oberhalb München noch 2 m beträgt, dann nach Einleitung der Fäkalien bei Niederwasser bis 30 bis 40 cm fallen kann, bei Freising langsam wieder auf 50 bis 60 cm steigt. Nie mehr, selbst bis Plattling hin, erreicht der Fluß die frühere Klarheit wieder. Darin, daß die Zahl der Bakterien in der Isar von München bis Freising eine enorme Abnahme erfahre, hat man einen Beweis für eine fast vollkommene Selbstreinigung der Isar erblickt; diese Schlußfolgerung ist aber falsch. Die Beobachtungen des Redners haben ergeben, daß die Menge der eingeleiteten organischen, namentlich der stickstoffhaltigen Substanzen nicht in gleicher Weise wie die der Bakterien von München bis Freising abnimmt; die gelösten organischen Körper sind sogar bei Freising in größerer Menge vorhanden als unmittelbar unterhalb München; sie betrugen bei einzelnen Untersuchungen z. B. 80 bis 120 mg pro Liter, während dasselbe Wasser unterhalb München, z. B. bei Kilometer 7, nur 60 bis 70 mg enthielt. Das kommt daher, weil dort viele Substanzen noch nicht genügend verkleinert sind und ihre vollkommene Lösung erst bei Freising eintritt. Von einer nennenswerten Selbstreinigung der Isar auf der Strecke München-Freising könne sonach keine Rede sein. Ganz außerordentlich stark sei auch die Verunreinigung der Isar durch die Schwebestoffe, am meisten sei aber das Bett des Flusses bis in die Tiefe von etwa 1 m verjaucht. Bis zu dieser Tiefe sind Sinkstoffe eingelagert und Pilzmassen in den Boden hineingewuchert, zwischen denen sich ein überaus üppiges Tierleben entwickelt hat. Man kann rechnen, daß auf den

Quadratmeter Grundfläche z. B. allein 100 Gramm Schlammwürmer treffen, so daß man bis Freising eine Masse an niederen Tieren von 10000 bis 12000 Zentnern annehmen könnte. Der Redner hält für einen der wichtigsten Faktoren der Selbstreinigung in der Isar die Aufzehrung der eingeleiteten Stoffe gerade durch Tiere. Die Verunreinigung des Bodens sei aber bis Freising und darüber hinaus außerordentlich; an manchen Stellen schimmert der Fluß von Pilzrasen, wie Leptomiten und Sphaerotilusarten, rötlich. Da könne man gewiß nicht von einer unwesentlichen Verunreinigung der Isar sprechen.

Auch Baurat Haubenschmied trat diesen Ausführungen bei. Die frühere grüne Alpenvegetation des Flusses, auf die auch sein Lehrer und Meister Pettenkofer so großen Wert gelegt, sei vollständig verschwunden, um einer Pilzvegetation Platz zu machen, die, keineswegs appetitlich, Steine und Pfähle überziehe. Selbst unter Freising begegne man noch Papierresten und Fettschichten. Man könne annehmen, daß nur eine wohlwollende Fürsorge für den Säckel der Stadt München diese „nicht nennenswerte Verunreinigung" herausgefunden habe. Es sei eine Kulturaufgabe der Stadt München, durch entsprechende Anlagen für Reinhaltung des Flusses Sorge tragen.

Rechtsrat Steinhauser als Administrativreferent der Kanalisation wies ebenso wie Rat Niedermayer noch einmal darauf hin, daß das hygienische Institnt der Universität vollständig unabhängig das Gutachten abgegeben habe. Die Stadt habe diese Frage längst in Erwägung gezogen, sie müsse aber nach Maßgabe der Mittel und der gewonnenen Erfahrungen mit allem Bedacht vorgehen. Hätte man z. B. 1892 das damals vorgeschlagene Projekt ausgeführt, so könnte man jetzt alles wieder wegreißen. — Die Versammlung nahm mit großem Interesse die gegebenen Aufklärungen entgegen, die auch für weitere Kreise sehr lehrreich sein dürften.

U. St. **Neuulm,** 9215 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Schwaben.

Wasserversorgung: Zentrale Leitung seit 1898, Brunnenanlage und Pumpen für Hochdruck.

Krkhs.-Lex. 1900.

Ableitung der Brauchgewerbewässer und des Regenwassers durch ein unterirdisches Rohrnetz in der Donau. Spülkanalisation nach dem Perpendikulärsystem seit 1876. Für Fäkalien-Grubensystem mit pneumatischer Entleerung und Abfuhr in luftdichten Tonnenwagen.

Auskunft vom Dezember 1904.

Zur Abführung der Wirtschaftsgewässer und Atmosphärilien sind in der Stadt verschiedene Kanäle angelegt. Diese Kanäle sind nach keinem einheitlichen System ausgeführt, bestehen aus verschiedenen Materialien und liegen in verschiedenen Tiefen. Von den älteren Kanälen mündet jeder für sich in die Donau. und zwar in die Kleine Donau. Es sind deren drei Kanäle, neben mehreren Privatkanälen, welche eine Anzahl Anwesen aufnehmen und jeder für sich direkt in den Fluß mündet. Von den Kanälen, welche in neuerer Zeit gemacht wurden, führen drei in ihrer Lage verschiedene Kanäle resp. Sammelkanäle jeder für sich die von ihnen aufgenommenen Abwässer in die Donau.

Die alten Kanäle sind sogenannte Dolenkanäle, aus Backsteinen gemauert und mit einer Steinplatte abgedeckt, haben quadratisches Profil

und ca. 80 cm Überdeckung bei einem sehr mäßigen, fast nahezu unzureichendem Gefälle und liegen gewöhnlich unter der Straßenrinne. Die Sammelkanäle besitzen eiförmiges Profil, sind schlüpfbar und teils betoniert und teils gemauert. Diese Abfangkanäle haben entsprechendes Gefälle, eine Überdeckung von ungefähr 1,30 m und liegen gewöhnlich in der Straßenachse. Die in jüngster Zeit geschaffenen Kanäle sind Röhrenkanäle aus Zementröhren von 30—40 cm ⌀, haben mäßiges Gefälle, eine durchschnittliche Überdeckung von 1,00 m und liegen in der Straßenachse.

Die älteren Regeneinlässe sind gewöhnlich gemauerte Schächte ohne Sinkkasten und Wasserverschluß, während bei Herstellung der neueren Regeneinlässe Straßensinkkasten Verwendung fanden mit Wasserverschluß und Schlammeimer.

Bezüglich der Hausentwässerungen sei erwähnt, daß sich dieselben in neuerer Zeit einem korrekten Zustande nähern, wozu sehr wesentlich die vor einigen Jahren vollständig neu geschaffene Wasserleitung beiträgt. Teilweise wird Abortspülung mit Klärung und Überlauf durch die Hausbesitzer eingeführt, wozu die Genehmigung auf Widerruf erteilt wird.

Diese beschriebenen Kanäle sind nicht mehr erweiterungsfähig. Es wurde deshalb Herr Zivilingenieur Kullmann in Nürnberg von den städtischen Kollegien beauftragt, ein allgemeines Projekt über ein einheitliches Kanalsystem auszuarbeiten. Dieses Projekt liegt vor und gestaltet sich sehr günstig, indem es bei der Ausführung nicht momentan unverhältnismäßig hohe Kosten erfordert, da die Herstellung der einzelnen Kanäle sukzessiv erfolgen kann. Dieses projektierte Kanalnetz stellt sich nach dem Abfangsystem zusammen, wodurch mit der Zeit eine den hygienischen Ansprüchen gerecht werdende korrekte Stadtentwässerung zustande kommt.

Ravensburg, Stadt, 15000 Einw. Donaukreis. **Württemberg.**

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Eine Quellwasserleitung seit 1895, liefert aus gefaßten Quellen 34 Sekl. kalk- und eisenhaltiges Wasser. Außerdem sind Privat- und öffentliche Brunnen vorhanden.

Die Stadt ist zur Hälfte kanalisiert; die Kanäle dienen, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, zur Ableitung der Abwässer in den Schussen. Die laufenden Kosten für die Kanalisation betragen ungefähr 6000 M. Der Schussen führt bei einer Geschwindigkeit von 0,5—06 m 3 cbm Wasser in der Sekunde. Die Kanäle werden alle 14 Tage durch den Stadtbach gespült und gereinigt.

Die Entleerung der Abortgruben, in welchen die Auswürfe stellenweise mit Torfmull versetzt sind, wird nach Bedarf vorgenommen und erfolgt mittels geeigneter Fässer. Die abgefahrenen Auswürfe finden als Dünger Verwertung. Torfmull wird in einer Entfernung von 6 Stunden in Schussenried gewonnen.

Auskunft vom September 1905.

Die Kanalisation ist ca. zu Dreiviertel einheitlich mit Steinzeugröhren durchgeführt. Im Laufe des nächsten Jahres wird ein Plan über die Kanalisation des südlichen Stadtteiles ausgearbeitet werden.

Die neue Kanalisation wurde gleichzeitig mit der Hochdruckleitung im Jahre 1895 ausgeführt mit einem Aufwand von ca. 200000 M.

Regensburg, 45 429 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberpfalz.

Zentralwasserleitung.

Krkhs.-Lex. 1900.

Neukanalisation begonnen 1889. Größere Kanäle von Backsteinen in Portlandzement mit Steingutsohle. Dimensionen von 0,60 × 0,90—0,80 × 1,20 m; bis Ende 1899 ausgeführt 8829 m. Kleinere Kanäle von Steingutröhren mit 0,20 bis 0,40 m Lichtweite; bis Ende 1829 ausgeführt 7307 m. Gesamtkosten 1 110 000 Mk. Die direkte Abschwemmung der Fäkalien unter Beseitigung der Abortgruben wird eingeführt. Kehricht wird durch Privatunternehmer auf Ablagerungsplätze außerhalb der Stadt gefahren; Neuorganisation im Werke.

Aus dem Verwaltungsbericht der Stadt von 1889.

Die in Regensburg herrschenden Hochwasserverhältnisse waren der Entwicklung eines einheitlichen Kanalnetzes sehr hinderlich, es gelang jedoch, die zunächst in Betracht kommenden Stadtteile in drei Höhenzonen einzuteilen, von denen die längs der Donau gelegene tiefste Zone eigens behandelt wurde, da dieselbe nur mittelst ungewöhnlich hoher und langer Dämme gegen Hochwasser geschützt werden könnte, über welche das Kanalwasser bei hohen Donauwasserständen mit Dampfkraft zu heben wäre, welche Frage vorerst noch offen gelassen werden mußte.

Bei der Einteilung der einzelnen Entwässerungsgebiete wurde an dem leitenden Grundsatze festgehalten, daß nach erfolgter Durchführung des neuen Projektes an denjenigen Uferstrecken der Donau sich keine Auslässe für unverdünnte Kanalwässer mehr befinden dürfen, welche bewohnt oder in den Bebauungsplan einbezogen sind. Der Hauptauslaß für das neue Kanalsystem wurde deshalb zwischen die königl. Villa und den neuen Schlachthof verlegt, weil man damit diesem Prinzipe gerecht werden konnte, ohne die hohen Kosten für eine Kanalverlängerung bis in das östlich des Schlachthofes belegene Gebiet der jetzigen Generation schon aufbürden zu müssen. Die Einmündung sogenannter Not- und Sturmauslässe in die Donau zur Entlastung der Hauptkanäle bei Regengüssen, Wolkenbrüchen usw. hielt man auch im Stadtgebiete noch für zulässig, weil die Verdünnung der eigentlichen Kanalflüssigkeit in solchen Fällen immer so groß sein wird, daß man keinerlei Bedenken gegen diese Annahme hegen dürfte, während sonst die Querschnitte der mit geringem Längsgefälle auszuführenden Hauptkanäle sich ungewöhnlich groß und teuer berechnet hätten, wenn man durch dieselben die größten bekannten stündlichen Niederschlagsmengen noch ohne Überflutung der tiefer gelegenen Stadtteile würde abführen wollen.

Für die mittlere Zone konnte der Abfangkanal auf das Hochufer der Donau gelegt werden, welcher in der Prüfeningerstraße seinen Anfang nehmen und durch die Jakobsstraße, den Arnulfsplatz, die Ludwigsstraße, den Haidplatz, Kohlenmarkt, die Schwibbogenstraße und Ostenstraße entlang bis zu dem in der Straubingerstraße liegenden und in nördlicher Richtung zur Donau führenden Hauptauslaßkanal anschließen soll.

Die dritte und höhere Zone sendet ihre Wässer in den westlich der Zuckerfabrik beginnenden Kanal, der längs der Kehlheimer Straße bis in die Bahnhofstraße und von dort an der Gasfabrik und Taubstummenanstalt vorüber nach der Ostenstraße bis in die Weißenburger Straße geführt wird, der letzteren Straße nach Norden folgend und gleichfalls in den Hauptauslaßkanal nach der Donau mündend.

Um zur Spülung der Kanäle nicht allein auf das Wasser der städtischen Hochdruckleitung angewiesen zu sein, wurde hierzu auch der Vitusbach in Betracht gezogen, weil dessen Ausmündung südlich des Bahnhofkomplexes eine so günstige Höhenlage hat, daß beinahe sämtliche Gebiete damit bespült werden können, weshalb man auch zur Ansammlung größerer Wassermengen eine besondere Spülgalerie projektiert hatte.

Überdies war noch angenommen, daß die Abwässer von wasserbespülten Pissoiren, Fontänen usw. in Spülbehältern aufgespeichert und von dort mit geeigneten Vorrichtungen zum plötzlichen Ablauf in die Kanäle gebracht werden sollen, wobei die möglichst vielseitige Verwendung solcher Spülwässer in Rücksicht genommen war.

Bei der Bestimmung der minimalen Tieflage der Kanäle ging man von dem Grundsatze aus, daß die angrenzenden Liegenschaften noch mit ausreichenden Gefällen entwässert werden können, wenn man auch die Hauskanäle durchaus in frostsicherer Tiefe bettet.

Die Frage, ob man mit der Einführung der Neukanalisation zum sogenannten Schwemmsystem unter Beseitigung der Abtrittgruben übergehen soll oder nicht, mußte eine offene bleiben, weil man bei der starken Agitation gegen die Verunreinigung öffentlicher Wasserläufe auf Einsprachen aller Art hätte gefaßt sein müssen, wenn man die Abschwemmung der Fäkalien nach der Donau hätte durchsetzen wollen, wodurch die Erlangung der behördlichen Genehmigung für das ganze Projekt jedenfalls verzögert worden wäre.

Auch waren die Bedenken zu berücksichtigen, welche für den Fall einer lange andauernden Überschwemmung immerhin sich aufdrängen.

Man behielt deshalb dieses System wohl im Auge und faßte das Projekt so ab, daß später jederzeit zur Abschwemmung aller menschlichen Fäkalien übergegangen werden kann, ohne an den Straßenkanälen etwas umbauen zu müssen.

Im November 1889 wurde das erste Kanalbaulos vollendet, nachdem inzwischen an die fertigen Strecken schon im Laufe des Sommers Haus-, Hof- und Gärten-, sowie Straßenentwässerungen aller Art auf Grund eines neu beratenen Ortsstatuts angeschlossen worden waren. Damit war der Anfang zur Neukanalisation gemacht.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1901.

Die Gesamtausgabe für die Neukanalisierungen des Jahres 1901 beliefen sich auf 127399,73 Mark. Die Länge der neuen Kanäle stieg von 17219,54 m auf 19379,05 m; hiervon sind 10182,09 m gemauerte und 9196,96 m Rohrkanäle. Die Zahl der an die neuen Kanäle angeschlossenen Anwesen stieg von 745 auf 852. Für den Unterhalt und die Reinigung der neuen Kanäle sind 4640,17 Mark Kosten erwachsen. Die Unterhaltung und Reinigung des laufenden Kanalmeters kostete somit im Berichtsjahre 0,24 Mark.

Der Unterhalt der alten städtischen Kanäle kostete 1500,04 Mark.

Auskunft des Magistrats vom Oktober 1904.

Es sind nunmehr bis gegenwärtig 23224 laufende Meter neue Schwemmkanäle in Tätigkeit, von denen 10968 m auf gemauerte und 12256 m auf Tonrohrkanäle entfallen.

Auf den Unterhalt und die Reinigung dieser 23224 m Schwemmkanäle werden jährlich 5560 Mark verausgabt, es treffen also auf den

laufenden Meter 0,24 Mark. Die zwangsweise direkte Einleitung der Fäkalien in die neuen Kanäle und die Abschwemmung derselben in die Donau ohne weitere chemische oder mechanische Behandlung ist eingeführt.

Die nach einheitlichem Plan 1899 begonnene Kanalisation ist noch nicht in allen Teilen ganz vollendet. Es werden jährlich etwa 130000 Mk. verbaut.

Bad **Reichenhall,** 6500 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberbayern.

Wasserversorgung durch Hochquelldruckleitung (123 Sekl.).

Deutschlands Heilquellen und Bäder 1900.

Schwemmkanalisation.

Auszug aus dem Bericht der Firma Philipp Holzmann & Ko. München vom Mai 1897 zum Kanalisationsprojekt der Stadt Bad Reichenhall.

Zurzeit entwässert die Stadt größtenteils der Seitenarm des Gradierbaches am Traunfeldweg, während einzelne Quartiere, welche keine öffentlichen Kanäle besitzen oder wegen mangelhafter Anlage derselben auf Versitzbrunnen angewiesen sind.

Der nach einem Projekte vom Jahre 1883 ausgeführte Hauptkanal durchzieht die Bahnhof-, Post-, Salinen-, Tiroler Straße, das Tiroler Tor und endet mit einem Spüleinlaß bei dem von der Saalach abzweigenden Mühlbach. Dieser, auf seiner ganzen Länge mit dem gedrückten Profil 1,2 : 0,76 in Zementbeton hergestellte Kanal hat ein mittleres Gefälle von 1 : 375. An diesen Sammelkanal schließen sich sämtliche vorhandenen, zum großen Teil erst in neuerer Zeit ausgeführten Rohrkanäle der Verbindungs- und Seitenstraßen an.

Infolge der hohen Lage des Rezipienten und des unnötigerweise zu stark gewählten Kanalgefälles ergab sich eine unzureichende Tiefe des Hauptkanals, wodurch auch die meisten Seitenkanäle nicht in der zur Herstellung ordentlicher Anschlußleitungen erforderlichen Tiefe angelegt werden konnten. Zudem zeigt der Hauptkanal, abgesehen von anderen Unvollkommenheiten, auf der Strecke ab Poststraße über den Marktplatz zur Salinenstraße eiuen Ausführungs- bezw. Nivellementsfehler durch ungleichmäßige Ausnutzung des Gefälles. Die Seiten- und Nebenkanäle liegen, wie bereits vorerwähnt, fast durchweg viel zu seicht und zeigen sowohl in der Anlage als Ausführung verschiedene Mängel, sodaß dieselben in kein neues System einbezogen werden können.

Die Erweiterung des Kanalisationsnetzes und seine Ausdehnung auf neue Bezirke ist ein unabweisbares Bedürfnis.

Unsere Aufgabe ging dahin, bei tunlichster Schonung des Bestehenden ein Projekt zu erstellen, nach welchem die allmähliche Kanalisation der Stadt Reichenhall in rationeller Weise betätigt werden könnte.

Da, wie vorhin bereits angedeutet, die Nebenkanäle umgebaut werden müssen, insofern das angestrebte Ziel überhaupt erreicht werden soll, so konnte nur an Beibehaltung des alten Hauptkanals gedacht werden.

Die Gesamtentwässerungsfläche beträgt mit Einbeziehung des künftigen Bauterrains nach Westen und eines Teiles der Gemarkung St. Zeno rund 100 ha und zerfällt in drei Hauptsammelgebiete.

Den Berechnungen zur Ermittlung der erforderlichen Kapazität für die Haupt- und Sammelkanäle wurde eine Regenhöhe von 35 mm und Stunde zugrunde gelegt, wobei dem Einfluß des Gebirges auf die Niederschlagsmenge gebührend Rechnung getragen sein dürfte.

In Ansehung des Charakters der Entwässerungsflächen kann im vorliegenden Falle angenommen werden, daß von dem eigentlichen Stadtgebiet ein Drittel des gefallenen Regens gleichzeitig in die Kanäle gelangt, während die Kanäle der äußeren und seitlichen Bezirke nur ein Viertel der Regenmenge aufzunehmen hätten.

Die Gesamtkanalisationsanlage zerfällt unter Beibehaltung des alten Hauptkanales in drei Systeme, von denen jedes selbständig entwässert werden soll.

In bezug auf den Spülbetrieb zur Beseitigung von Schlammablagerungen in den Kanälen ist zu bemerken, daß fast sämtliche Kanäle von den Spüleinlässen an der Saalach und am Gradierbach beherrscht werden können. Zu diesem Zwecke sind an allen Abzweigstellen der Kanäle Klappen oder Schieber anzubringen, mit deren Hilfe durch Aufstauen und Ablassen des Wassers eine gründliche Reinigung der jeweilig zu behandelnden Strecke möglich ist.

Die sogenannten toten Enden der Kanäle bedingen die Anlage besonderer Spülschächte, die mit der Wasserleitung in Verbindung zu bringen sind.

Es sollen die auszuführenden Kanäle zum Teil in Mauerwerk, zum Teil in Zement- und Tonröhren hergestellt werden. Die gemauerten Kanäle sind durchweg begeh- bezw. schlüpfbar.

Die Sammelkanäle erhalten Eiform, die Auslaßkanäle kreisrunde Profile.

Die Sohle der Kanäle wird aus gut gesinterten, regelmäßig gestalteten Klinker- oder Tongutuntersatzstücken hergestellt.

Auskunft der Firma Philipp Holzmann & Ko., G. m. b. H. vom Dezember 1904.

Bisher ist ein Gebiet von 19 ha, das sogenannte neuentstandene Kurfürstenviertel, mit neuen Kanälen versehen, welche selbständig in die Saalach entwässern.

Die direkte Abschwemmung der Abortstoffe in die neuen Kanäle ist obligatorisch.

Erhebungen über das Verhältnis der Schmutzwasser- zur Flußwassermenge wurden nicht gemacht.

Die Saalach ist ein Gebirgsfluß mit sehr starkem Gefälle und außerordentlich rasch wechselndem Wasserstand. Die Einmündung der neuen Kanalisationsgruppe in den Fluß findet in die Stromrinne unter Niederwasser statt. Die Verdünnung des Kanalwassers ist so bedeutend, daß selbst bei Niederwasser irgendwelche Verunreinigung des lebhaft strömenden Flusses unmittelbar unter dem Auslaß nicht wahrnehmbar ist.

Auskunft vom September 1905.

Der Ausbau des Kanalnetzes einschließlich der Entwässerung der Gemeinde St. Zeus, welche am 1. Dezember 1901 mit dem Stadtbezirk vereinigt wird, ist für das Jahr 1906 projektiert. Der Kostenaufwand hierfür beträgt rund 500000 Mk.

U. St. **Rosenheim,** 14 246 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Oberbayern.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

900 Wohnhäuser, brennt Torf und Holz. Eine 1900 in Betrieb genommene städtische Wasserleitung mit natürlichem Druck liefert frisches, gutes Quellwasser. Die Menge desselben beträgt 22½ Sekl.

Die Stadt ist größtenteils kanalisiert. Die Kanäle dienen zur Ableitung der Abwässer unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe. Die Kanalisation hat seit dem Jahre 1875 rund 100 000 Mk. gekostet; die jährlichen Unterhaltungskosten betragen ungefähr 700—800 Mk. Die Abwässer werden aus den Stadtkanälen und Mühlbächen in die Mangfall und den Inn eingeleitet. Die meisten Kanäle werden künstlich gespült. Die Mühlbäche führen zusammen ungefähr 10 cbm Wasser in der Sekunde und werden aus der Mangfall gespeist. Der Inn ist ein sehr wasserreicher Gebirgsfluß mit bedeutender Stromgeschwindigkeit.

Die Beseitigung des Gruheninhalts erfolgt durch Abfuhrwagen. Die Hausbesitzer zahlen für die Abfuhr eines Fasses 2—3 Mk. Im Falle die Abfuhranstalt die Entleerung besorgt und dem Landwirt die Auswürfe auf das Feld fährt, zahlt derselbe 0,50—1,00 Mk. für jedes Faß. Die Abfuhr aus öffentlichen Gebäuden verursacht jährlich 1500—2000 Mk. Kosten; im übrigen sorgt man nach eigenem Ermessen für die Beseitigung der Auswürfe, welche allgemein als Dünger verwendet werden. Zur Torfmullgewinnung ist in der Nähe der Stadt Gelegenheit vorhanden.

Haus- und Küchenabfälle werden mit dem Straßenkehricht zusammen abgefahren, zum Auffüllen von Gruben verwendet oder auf Mengedünger verarbeitet und dann an Landwirte verkauft.

Die Straßenreinigung verursacht der Stadtkasse eine jährliche Ausgabe von 2700 Mk.

Straubing, 20 000 Einw. **Bayern.**
Reg.-Bez. Niederbayern.

Wasserversorgung?

Krkhs.-Lex. 1900.

Die Neustadt ist vollständig mit Kanälen versehen, während das Kanalnetz der sehr weitläufig gebauten Altstadt erst allmählich ausgebaut wird. Der Bau der Kanäle wurde 1836 begonnen. Die vorhandenen Kanäle werden von 1900 an nach dem Münchener System des Oberingenieurs Niedermayer mit eiförmiger Sohle umgebaut und die noch neu anzulegenden nach dem gleichen Systeme erbaut, damit wird auch das Schwemmsystem eingeführt werden. Die Kanäle münden in die Donau und deren kleine Nebenflüsse Allach und Moosbach.

Auskunft vom November 1904.

Im Jahre 1836 wurde mit der Erbauung von Kanälen in Straubing begonnen. Bis 1875 wurden in mehreren Straßen der Stadt gemauerte Kanäle aus Backsteinen hergestellt. Diesen Straßenkanälen, welche teils südlich in den Allachbach, teils nördlich in den Moosbach münden, wurde das Meteor- und Brauchwasser weniger durch Hausanschlüsse, als durch sogenannte Reihen-Ehegräben zugeführt. Daran haben sich zuweilen größere Baublöcke angeschlossen. In den letzten 25 Jahren sind hin und wieder kleinere Rohrkanäle angelegt und an die alten gemauerten Kanäle angeschlossen worden. Die erwähnten Anlagen haben sich nur auf die mehr oder weniger dicht bebauten Quartiere der inneren Stadt erstreckt, während in der weitläufig angelegten Altstadt, wo viel Gemüsebau und Gartenwirtschaft getrieben wird, fast keine Kanäle nötig wurden.

Ende der 80er Jahre wurde von dem damaligen städtischen Oberingenieur und nunmehrigen Baurat Niedermayer in München ein gene-

relles Projekt ausgearbeitet, nach welchem zwei Kanalstränge am mittleren Stadtgraben und in der Passauer Straße angelegt wurden.

In den letzten 10 Jahren hat eine Umänderung desselben stattgefunden. Es wurde für die Entwässerung der gesamten Stadt einschließlich der zu erwartenden Bauquartiere durch den städtischen Oberingenieur Weigand in München im Verein mit dem Stadtbauamt Straubing ein neuerliches Kanalisationsprojekt aufgestellt. Die Ausführungsarbeiten sind vor sechs Jahren in Angriff genommen worden und sollen demnächst vollendet werden. Dabei ist der Gedanke verfolgt, die Hauptmasse des städtischen Abwassers auf kürzestem Wege nach einem unterhalb des Stadtgebiets liegenden Punkte der Donau zu transportieren. Das Entwässerungsgebiet besitzt in dem Laufe der Donau folgendes Längsgefälle mit verschiedenen Quergefällen zum Allachbache und der Donau.

Ein schmaler Höhenrücken trennt die Stadt in zwei Entwässerungsgebiete. Das südliche Gebiet folgt dem Allachbache, das nördliche, bedeutend kleinere, dem Moosbache. Beide verflachen sich am rechten Donauufer.

Die größten der Terrainerhebungen befinden sich mit 332 m und 334 m über Meereshöhe (N. N.) bei der Passauer und Regensburger Straße, und die geringste Erhebung zeigt das Gelände in entgegengesetzter nordöstlicher Richtung mit 314 m N. N. bei St. Peter in der Altstadt.

Die Kanäle durchschneiden Bodenschichten, welche der Formation des Diluvium (Quartär) angehören; auf die als äußerst fruchtbar bekannte Ackererde (Dunka) folgt eine verschieden mächtige Lößschicht, welche über Geröll-, Kies- und Sandschichten gelagert ist; auf diese Gerölldecke kommt eine wasserundurchlässige Schicht, der Tertiärmergel (Flinz). Diese Flinzschicht tritt an dem Gehänge gegen die Donau sowie im Allachbache zutage. Auf der welligen Flinzoberfläche bewegt sich in der durchlässigen Sand- und Kiesschicht das obere Grundwasser, welches stellenweise in Form von Quellen in die Erscheinung tritt, zumal an den Gehängen des Allach- und Moosbaches. Durch den Sammel- und Ableitungskanal wurde das Grundwasser teilweise angeschnitten, weshalb nur ganz wasserdichte und gemauerte Ableitungskanäle in Frage kommen konnten. Der Hauptsammelkanal nimmt alle Straßenkanäle auf. Wo es die gegenseitige Höhenlage von Kanal und Allachbach gestattet, sind Regenwasserauslässe angenommen, welche den Austritt von nur minimal vermischtem Wasser in den Allachbach vermitteln. Die ganze Kanalanlage ist daher gewissermaßen nach dem sogenannten Trennsystem, jedoch unter Hinweglassung doppelter Rohrleitungen für Brauch- und Regenwasser, sowie Fäkalienabschwemmung eingerichtet.

Für die Sammel- und sonstigen bedeutenderen Kanäle sind schliefbare eiförmige Profile (Achsenverhältnis $^2/_3$) gewählt, und zwar als kleinstes Profil $1{,}10 \times 0{,}60$ m. Für Rohrleitungen wurde als kleinstes Profil 0,30 m bestimmt. Die schliefbaren Kanäle haben 12 cm und 15 cm Wandstärke (ein oder zwei Backsteinringe aus sogenannten Versetzsteinen in Zementmörtel). Hinsichtlich der Kanalsohle besteht insofern ein Unterschied, als bei den im Grundwasser liegenden Kanälen über dem sogenannten Unterlagsohlstein noch eine Sohle aus Klinkersteinen sitzt. Die Rohrleitungen sind teils mit einer Betonumhüllung

versehen, teils auf eine Betonlage gebettet. Die Durchspülung des ganzen Kanalnetzes ist systematisch angeordnet.

An allen erforderlichen Punkten sind Spezialbauten, wie Einsteige- und Revisionsschächte, Kammern, Spülschächte und Spülgalerien, dann besondere Einrichtungen, als Spültüren, Schieber, Rohrklappen, Rückstauverschlüsse, Ventilations- und Lampenschächte, Straßensinkkästen und dergl. berücksichtigt.

Zur Erbauung der Straßenkanäle werden die Anwesenbesitzer finanziell nicht herangezogen, dagegen werden Kanalbenutzungsgebühren erhoben. Letztere unterscheiden sich je nach Beanspruchung des Kanals, nämlich ob nur Haus- und Brauchwässer oder auch Fäkalien eingeleitet werden. Letzternfalls ist eine besondere Gebühr zu entrichten. Die Gebühr richtet sich nach der Länge des Gebäudes.

Nach dem Projekt kommen in Frage

1. gemauerte Kanäle	9000	lfd. m,
2. Rohrleitungen	11000	„ „
Zusammen ca.	20000	lfd. m,

welche voraussichtlich einen Kostenaufwand von ca. 715000 Mk. erheischen.

Wenn die vorhandenen gemauerten Kanäle, welche teilweise noch sehr gut sind, bleiben, sollen dieselben wasserdichte Sohlen erhalten.

Tuttlingen, Stadt, 13530 Einw. Schwarzwaldkreis. **Württemberg.**

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe, 1896.

Tuttlingen, 10092 Einwohner, 1100 Wohnhäuser, brennt Steinkohle und Holz. Eine sehr gute Wasserleitung mit 24 laufenden Brunnen, sowie ein Pumpwerk, welches aus einem 18 m unter der Erdoberfläche laufenden Gewässer große Wassermengen emporhebt, liefern der Stadt das Wasser. Ackerwirtschaft wird viel betrieben.

Zum größeren Teil ist die Stadt kanalisiert, doch dienen die Kanäle, unter Ausschluß der menschlichen Auswürfe, nur zur Ableitung der Brauch- und Regenwässer. Letztere gelangen in die Donau und Elta, auch in den Mühlkanal. Für die Kanalisation sind in den letzten Jahren ungefähr 30000 Mk. verausgabt worden und soll auch jetzt wieder eine größere Snmme aufgewendet werden.

Die Abortgruben sind teils aus Holz in Lehmeinlage, teils in Zement hergestellt. Jeder Hausbesitzer sorgt nach eigenem Ermessen für die Entleerung ihres Inhalts, der als Dünger verwendet wird. Landleute bezahlen für das 400-Literfaß 1 Mk.

Haus- und Küchenabfälle bringt man auf die Dungstätten.

Die Straßenreinigung erfolgt zweimal in der Woche seitens der Einwohner. Öffentliche Plätze usw. werden auf städtische Kosten gereinigt.

Tutzing, Dorf, 1629 Einw. Reg.-Bez. Oberbayern. **Bayern.**

Aus Gesundheits-Ingenieur 1904, No. 35.

Bei den vielfachen Meinungsverschiedenheiten über die Frage, bis zu welchem Grade die von bewohnten Ortschaften kommenden Abwässer zu klären bezw. zu reinigen sind, bevor sie den öffentlichen Flußläufen oder sonstigen Gewässern zugeführt werden, dürften die mit der Kanalisation des Dorfes Tutzing am Würmsee*) und der un-

*) Der Würm- oder Starnbergersee hat seinen Abfluß durch die Würm in die Ammer und durch diese in die Isar.



mittelbaren Einführung seiner Abwässer in den See gemachten Erfahrungen nicht ohne Interesse sein.

Als die Gemeindeverwaltung von Tutzing im Jahre 1897 den Plan faßte, den Ort, der bereits eine gute Wasserversorgung hatte, zu kanalisieren und das Ingenieurbureau F. X. Haertinger in München mit der Aufstellung eines Projektes beauftragte, erschien es naheliegend, wenn nicht selbstverständlich, die Abwässer in den See zu leiten, aber ebenso selbstverständlich war es auch, daß gegen diesen Plan Widerspruch erhoben wurde, u. a. vom Königl. Rentamt in Starnberg und vom Königl. Marschallstab in München.

Das Projekt drohte schon zu scheitern, als Pettenkofer davon erfuhr und in einem ausführlichen Gutachten alle bezüglich der zu erwartenden Verschmutzung des Sees erhobenen Bedenken widerlegte.

Ein anderer Einwand, der gegen die in Aussicht genommene Kanalisation geltend gemacht wurde, war der, daß die Einleitung der Abwässer in den See auf die Fische in irgend einer Weise ungünstig einwirken könnte.

Diese Befürchtungen wurden von Dr. Bruno Hofer in München, Kustos der zoologischen Staatssammlungen, in ebenso einwandfreier Weise in einem zweiten Gutachten zerstreut, an dessen Schluß es wörtlich heißt: die Kanalisation der Gemeinde Tutzing wird somit den Fischbestand des Starnberger Sees nicht nur in keiner Weise schädigen, sondern vielmehr das Wachstum und den Bestand der Fische fördern.

Auf Grund dieser beiden Gutachten*), die in weiteren Kreisen nicht genügend bekannt geworden sein dürften, verstummten die erhobenen Einsprüche, und die Behörden erteilten die Genehmigung zur Ausführung der Kanalisation, die im Jahre 1899 in Betrieb gesetzt wurde.

Das zur Anwendung gebrachte System ist die übliche Schwemmkanalisation, d. h. es wird das sämtliche Niederschlags- und Gebrauchswasser gemeinsam mit allen Fäkalien abgeleitet, ohne daß eine Kläranlage vorgesehen ist.

Die Anwendung des Rohrsystems ist derartig, daß Bogenrohre grundsätzlich vermieden sind und daß überall da, wo Rohre aus verschiedenen Richtungen zusammentreffen, Schächte eingebaut sind, welche Überfallwehre haben, um zu große Geschwindigkeiten zu vermeiden.

An den bis zum Ufer reichenden gemauerten Hauptauslaßkanal schließt sich ein eisernes, auf Pfahlrost verlegtes Rohr an, welches etwa 30 m in den See hineinragt. Die Sielwässer zeigen an der Auslaufstelle eine so starke Verdünnung, daß eine Trübung des Wassers mit freiem Auge kaum wahrgenommen werden kann.

Ulm, 42 982 Einw. Donaukreis. — **Württemberg.**

Quellwasserleitung.

Vogel, Verw. d. städt. Abfallstoffe 1896.

Etwa 920 ha Acker- und 160 ha Gartenland werden landwirtschaftlich bewirtschaftet.

Die Stadt ist mit einem Gesamtkostenaufwand von etwa 754 000 Mk. kanalisiert. Die Kanäle leiten hauptsächlich Haus- und Regenwässer in die Blau bezw.

*) Kanalisation und Entwässerung von Ortschaften an Binnenseen. Zwei Gutachten. 1. In hygienischer Hinsicht von Dr. Max v. Pettenkofer. 2. In Bezug auf die Fischerei von Dr. Bruno Hofer, München 1898. Verlag von J. F. Lehmann.



Donau, welch letztere bei Niederwasser eine Wassermenge von 40 cbm, bei Mittelwasser 150 cbm und bei Hochwasser etwa 1200 cbm mit einer Geschwindigkeit von 1 bezw. 1,5 und 3,0 m in der Sekunde fortführt. Menschliche Auswürfe werden nur in ganz vereinzelten Fällen durch die Kanalisation den Flußläufen zugeführt.

Gruben dienen der Hauptsache nach zur Ansammlung der menschlichen Auswürfe; Tonnen, Kübel, sind nur vereinzelt vorhanden. Ebenso findet Torfmull, zu dessen Gewinnung sich in der Nähe Gelegenheit böte, nur ausnahmsweise Verwendung. Die Abfuhr bezw. Entleerung des Grubeninhalts ist städtischerseits drei Unternehmern übertragen, welche auf Anforderung innerhalb sechs Tagen gegen eine Vergütung von 0,90 Mk. für ein Faß mit 1000—1200 l Inhalt bezw. 1,00 Mk. für ein solches mit mehr als 1200 l Inhalt die Räumung zu bewirken kaben. Dieselbe erfolgt vermittelst der Luftpumpe durch Entleerung in Fässer mit vorstehend genanntem Fassungsvermögen. Landwirte kaufen die Auswürfe zu Düngezweckon und bezahlen je nach der Jahreszeit 0,50—1,00 Mk. für ein Faß mit 1200 l Inhalt.

Berichtigung vom August 1905.

Die Abfuhrverhältnisse sind gut geregelt. Aborte mit Wasserspülung werden in allen neueren und vielen älteren Gebäuden eingerichtet. Die vorherige Klärung und Desinfektion erfolgte seither nach einem speziellen Ulmer System. Neuerdings ist beschlossen worden in den Einzelgruben die biologische Klärung durchzuführen und für besondere Fälle einen Desinfektionsschacht vorzubauen.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation schon im Anfang des 19. Jahrhunderts vorhanden; die Altstadt einheitlich seit 1850, die Neustadt seit 1870 kanalisiert. Fäkalien gelangen nicht in den Kanal. Die Kanalwässer fließen ohne weitere Vorbehandlung in die Donau.

Auskunft vom Oktober 1904 (Städtisches Tiefbauamt).

Entwicklung der Kanalisation Ulms.

1672 einzelne Dolen vorhanden.

1838 beantragt der Bürgerausschuß beim Oberamt für die Kanalisierung der Stadt Ulm einen „Generalplan" aufzustellen. Letzterer ist nicht zustande gekommen; nur Hauptstraßen werden mit Kanälen versehen.

1869 ist die ganze Altstadt kanalisiert.

1871 Kanalisierung der Neustadt begonnen.

1883 Neustadt vollständig kanalisiert.

Gesamtlänge des städtischen Kanalnetzes im Jahre 1883 = 20900 m. Hiervon gehen

zur Donau	7570	m
„ großen Blau	1280	„
„ kleinen „	4510	„
zum Stadtgraben	7540	„

Älteste Kanäle rechteckig aus Backsteinen und mit eichenen Dielen abgedeckt.

Von 1838 an Kanäle aus Backsteinen, teils gewölbt, teils mit Kalksteinplatten abgedeckt. Sohle konkav aus Kalksteinen.

1853 wird der Kanal Glöcklerstraße aus gußeisernen Röhren hergestellt (einziger Versuch).

1870 gelangt Beton zum Eiprofil in Anwendung. Neustadt durchaus in dieser Weise kanalisiert.

1885—1890 Überwölbung des Straßengrabens und Ableitung der von der Neustadt in denselben fließenden Schmutzwässer (durch den neuen Olgastraßenkanal) direkt zur Donau.

Seit 1898 werden Hauptkanäle aus Beton mit Steinzeugeinlagen (auf Schmutzwasserhöhe) ausgeführt. Seitenkanäle aus Steinzeug- bezw. Zementröhren.

Gegenwärtig ist Ulm in Ausführung der Stadterweiterung begriffen. Ein hierzu ausgearbeitetes Schwemmkanalisationsprojekt umfaßt die vollständige Neukanalisierung der Altstadt und Abführung sämtlicher Schmutzwässer durch einen Hauptsammelkanal in die Donau unterhalb der Stadt.

Die Stadt Ulm ist im Begriff, durch Niederlegung ihrer alten Stadtumwallung ihr jetziges Baugebiet von $2^1/_2$ qkm auf 8 qkm zu erweitern. Hierzu wurden Pläne ausgearbeitet, worunter zur rationellen Durchführung der Erweiterungsarbeiten auch ein vollständiges Kanalisationsprojekt nicht fehlen darf.

Kanalisationssystem.

Die Kanalisation soll nach dem ungeteilten Schwemmsystem ausgeführt werden, d. h. es werden neben den atmosphärischen Niederschlägen nicht nur die Abwässer der Haushaltungen und Gewerbe abgeführt, sondern es sollen auch die Fäkalien Aufnahme finden können. Bei starken Regenfällen werden aber die Wassermengen, die das vier- bis fünffache der gewöhnlichen Abwassermenge übersteigen, nicht vermittelst der Hauptsammelkanäle abgeführt, sondern sie werden vorher an günstig gelegenen Orten vermittelst Regenauslässen direkt der Donau oder dem überwölbten Blauarme in der Olgastraße zugeführt. Aus diesem Grunde ergeben sich für den Hauptsammelkanal durchweg mäßige Querschnitte.

Grundlagen zur Berechnung der Kanalprofile.

Für die Abwassermenge ist die Annahme gemacht, daß für jeden Einwohner 120 l jeden Tag innerhalb 18 Stunden abzuführen seien, das ergibt für den Einwohner eine Wassermenge von 0,00185 Sekl.

Als Bevölkerungsdichtigkeit ist angenommen:

für die Altstadt	400 Einwohner auf 1 ha
für die Neustadt und das Erweiterungsgebiet	250 „ „ 1 „
im Villenquartier	100 „ „ 1 „

Daraus berechnet sich die sekundliche Abwassermenge eines Hektars

in der Altstadt zu	0,74 Sekl. pro Hektar
in der Neustadt und im Erweiterungsgebiet zu	0,46 „ „ „
im Villenviertel zu	0,2 „ „ „

Die für die Kanalprofile maßgebende Maximalwassermenge ist so groß angenommen, daß von einem Platzregen von 30 mm Regenhöhe in der Stunde folgende Mengen abgeführt werden können:

in dicht bebautem Stadtteil	75	Proz. oder	62	Sekl. pro Hektar
„ locker „ „	50	„ „	42	„ „ „
vom Feldgebiet	30	„ „	25	„ „ „
„ Waldgebiet	15	„ „	12	„ „ „

Die Wassergeschwindigkeit in den Kanälen wurde nach der Formel von Kutter und Ganguillet berechnet

$v = \frac{100\sqrt{r}}{m + \sqrt{r}} \sqrt{rJ} \cdot \frac{m}{Sek.}$. Dabei ist J das relative Gefälle des Wasserspiegels und $r = \frac{F}{u} = \frac{\text{Querschnittsfläche}}{\text{benetzter Umfang}}$ in Metern.

Der Rauhigkeitskoeffizient m ist zu 0,25 angenommen.

Konstruktionen.

Für die Kanäle sind vorgesehen:

kreisrunde Zement- und Steinzeugröhren von 25 bis 50 cm Lichtweite,

eiförmige Zementröhren mit Steinzeugsohlschalen mit 40/60 bis 70/105 Lichtweite,

eiförmige Kanäle aus Beton mit Steinzeugsohle von 80/120 bis 120/180 Lichtweite.

Der Hauptsammelkanal wird kreisrund aus Beton hergestellt und erhält auf Schmutzwasserhöhe Steinzeugverkleidung. Sein größter Durchmesser beträgt 1,80 m. Die Regenauslässe sind mit Parallelgewölben überdeckt.

Die Kanäle kommen 3,5 bis 5 m unter die Straßenoberfläche zu liegen; ihre Gefälle schwanken zwischen 1 ‰ und 12 %.

Spülvorrichtungen.

Die Kanäle können zum Teil mittels des Wassers der Blau durchgespült werden; wo dies nicht möglich ist, werden besondere Spülkammern hergestellt, die durch die Wasserversorgung gespeist werden. Außerdem wird auch das Kanalwasser selbst zur Spülung benutzt, indem nach Bedarf in den Einsteigeschächten Spülschieber eingesetzt werden. Die Entlüftung der Kanäle geschieht durch die Dachabfallröhren und durch Ventilationsöffnungen, die an allen höchsten Punkten des Netzes eingebaut werden.

Zoneneinteilung.

Der Hauptsammelkanal führt durch die Basteistraße und Thalfingerstraße ans Nordostende der Stadt und wird bei trockenem Wetter deren gesamtes Abwasser in den dortigen Blauarm entleeren. Die Fortsetzung des Hauptsammelkanals bis zur Einmündung in die Donau wird sich erst später als Bedürfnis erweisen.

Der Hauptsammelkanal nimmt das Wasser der Hauptkanäle von fünf Zonen auf, welche sich in der Hauptsache parallel zur Richtung der Donau erstrecken.

Zone I ist das Gebiet der nördlichen Altstadt, welche bis jetzt mittels alter Backsteinkanäle entwässert war, die aber erneuerungsbedürftig sind.

Zone II hat ihren Sammelkanal längs der Donau, in welche mehrere Regenauslässe dieser Zone ausmünden.

Zone III ist die größte. Sie umfaßt beinahe das ganze Erweiterungsgebiet westlich der Stadt und die Neustadt. Im westlichen Wallgraben wird ein Regenauslaßkanal gebaut, welcher die Hochwasser aller ihn überschreitenden Kanäle der II. und III. Zone aufnimmt und direkt der Donau zuführt; außerdem kann auch ein Teil des Wassers der Blau in ihn sich ergießen.

Zone IV und V umfassen die Berghänge nördlich der Stadt.

Bauprogramm, Kosten, Einwohnerzahl, Sonstiges.

Vorerst ist herzustellen der Hauptsammelkanal und der Sammelkanal der III. Zone durch die Olgastraße, damit später daran anschließend die Kanäle des großen westlichen Erweiterungsgebietes hergestellt werden können. Die Neukanalisation der Altstadt hat sich nach und nach zu vollziehen. Die Kanalisation des Erweiterungsgebiets ist nach Bedürfnis auszuführen.

Das ganze Kanalnetz ist mit einem Gesamtaufwand von 3 Mill. Mark veranschlagt und für eine spätere Einwohnerzahl von 200 000

vorgesehen. Die nächstliegenden Um- und Erweiterungsbauten werden einen Aufwand ven 500000 Mk. verursachen.

Das vom städtischen Tiefbauamt auf Grund sorgfältiger Erhebungen ausgearbeitete Projekt ist von Oberbaurat Professor Baumeister in Karlsruhe geprüft und für zweckmäßig erklärt worden.

Wangen, 4400 Einw. **Württemberg.**
Donaukreis.

Zentrale Quellwasserversorgung mit natürlichem Gefälle. *(Grahn.)*

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalisation neuen Systems.

Auskunft vom November 1904.

Die Kanalisation wurde in der Oberstadt im Jahre 1890, in der Unterstadt im Jahre 1895 und in den Vorstädten von 1900 bis 1903 begonnen und mit einem Gesamtkostenaufwand von rund 160000 Mk. ausgeführt.

Die Stadt Wangen liegt im württembergischen Allgäu im Süden des Königreichs an dem oberen Argen, auf einem hügeligen Plateau, 555 m über dem Meere.

Es besteht das Schwemmsystem nach dem von Oberbaurat Ehmann in Stuttgart ausgefertigten Projekt. Das Kanalnetz nimmt die Regen- und Küchenwässer sowie das Abwasser von Käsereien, Metzgereien, Brauereien, Gerbereien, überhaupt alle gewerblichen Abwässer auf.

Die Kanäle fließen mit natürlichem Gefälle mit einem Auslaufkanal in den Vorfluter, den Argenfluß.

Das Material der Kanäle besteht aus Zementröhren, in der Mehrzahl jedoch aus Steinzeugröhren, welche eine lichte Weite von 60,50 und 45 cm haben. Der Auslaufkanal ist eiförmig von Beton, 1,10 m hoch, hergestellt. Die Größe des Entwässerungsgebietes beträgt 1 qkm und die durchschnittliche Menge des pro Tag abzuführenden Wassers ca. 400 cbm. Die Kanäle liegen in einer Tiefe von 3 und 4 m. Kellerentwässerung ist erreicht. Die Länge des Rohrnetzes beträgt 1 km. Die Spülung des Kanalnetzes geschieht durch den Oflingsbach (Mühlebach), auch Feuerbach genannt. Der Einlauf des Kanalwassers in den Vorfluter erfolgt ohne Behandlung.

Weingarten, 6357 Einw. **Württemberg.**
Donaukreis.

Krkhs.-Lex. 1900.

Kanalsystem vorhanden.

Auskunft vom Oktober 1904.

Eine Kanalisation ist in Weingarten nicht vorhanden.

Verzeichnis
der
im I. Teil (Maas-, Rhein- und Donaugebiet) behandelten Orte.
(Politische Übersicht.)

Erklärung.

Nach einheitlichem Plan ganz kanalisiert . . . . **Cöln.**
Nach einheitlichem Plan teilweise kanalisiert . . . . . . **Borbeck.**
Nicht nach einheitlichem Plan (wild) kanalisiert . . . . . ***Offenbach.***
Demnächst zu kanalisieren . . . . *Schwerte.*
o. F. = ohne Fäkalien.

* = Projekt ist landespolizeilich genehmigt, Bau soll demnächst beginnen.

† = Projekt fertig, Verfahren zur Erlangung der landespolizeilichen Genehmigung schwebt.

○ = Projekt in der Ausarbeitung begriffen.

§ = Verhandlungen betreffend Bau einer einheitlichen Kanalisation sind im Gange.

Die Jahreszahlen neben den Ortsnamen geben den Beginn der Kanalisationsbauten an.

	Einw.	Seite
† *Langerfeld*	11 478	265
Iserlohn (nur teilweise)	28 752	234
Altena (nur Schlachthauskläranlage)	13 187	24
Lüdenscheid, 1896 (z. Teil o. F.)	27 000	271
Siegen, 1889 (o. F.)	24 766	383
Laasphe, 1899	2 395	260
Soest, 1896	16 721	383

Rheinprovinz.

Reg.-Bez. Aachen.

	Einw.	Seite
Erkelenz, 1902 (o. F.)	4 612	9
Düren	21 168	9
Aachen, 1890	135 245	1
Eschweiler, 1905	23 304	10
Stolberg, 1905	14 249	21
Eupen	14 279	13
† ***Malmedy***	4 680	15

Reg.-Bez. Düsseldorf.

	Einw.	Seite
○ ***Cleve***	16 300	80
Wesel, 1899 (o. F.)	22 545	423
Emmerich (vor 1899)	12 500	153
Krefeld, 1874 (o. F.)	109 084	255
Fischeln, 1890	7 500	165
Ürdingen, 1894	7 500	415
Willich, 1903 (o. F.)	5 702	431
Duisburg, 1895 (einstweilen o. F.)	109 730	141
* **Oberhausen**,	50 049	335
Mülheim-Ruhr, 1895	38 280	311
Broich, 1896 (o. F.)	8 246	74
Meiderich, 1891	33 690	300
§ *Sterkrade*,	19 553	390
Ruhrort, 1902	40 000	363
Essen, 1866 (größtenteils o. F.)	118 862	162
Borbeck, 1901	57 500	70
○ *Altenessen*		
○ *Katernberg*, 1904 proj.	16 530	245
○ *Rotthausen*, 1900 proj.	20 415	391
○ *Kray*, 1902 proj.	12 012	391
Rüttenscheid	14 735	364
§ *Steele*	12 700	389
Werden, 1896 (o. F.)	10 704	422
○ *Stoppenberg* (Bürgermeisterei)	71 234	390
Beeck	20 489	46
Höhscheidt,	14 172	228
† ***Kettwig***, 1885	6 230	246
Bredeney, 1895 (o. F.)	6 669	73
Homberg a. Rh., 1893 (o. F.)	8 830	226
* *Mörs*	6 700	307
Süchteln, 1882 (o. F.)	8 829	21
Kempen, 1898	6 319	14
† *Hüls*	6 192	229
Düsseldorf, 1882	213 711	129
Kaiserswerth, 1897 (o. F.)	2 538	235
Elberfeld, 1895 (einstweilen o. F., im Bau)	157 000	151
Barmen, 1895	142 000	34
○ ***Velbert*** (nur teilw.)	18 887	419
Langenberg (vorläufig Versuchskläranlage)	9 827	263
Heerdt, 1901	6 033	345
† **Ober- und Niederkassel**, 1899	2 558	345
Mettmann, 1894	9 200	304
Remscheid, 1905	60 000	358
Lennep, 1883	10 000	266
§ *Solingen*	45 260	385
○ ***Neuß***	28 472	320
Greevenbroich, 1889 (o. F.)	3 400	204
München-Gladbach, 1901 (vorläufig o. F.)	61 000	313
* ***Rheydt***	34 036	16
Viersen, 1888 (o. F.)	26 777	22
* ***Odenkirchen***	14 745	16

Ganz. **Teilweise.** ***Wild.*** *In Aussicht.*

	Einw.	Seite
Lechhausen	14172	460
Straubing, 1890 (noch im Bau)	20000	482
Landshut, 1895	21736	457
○ **Frankenthal**, 1897 (o. F.)	16899	166
Germersheim (o. F.)	5868	196
Kaiserslautern, 1891 (o. F.)	48310	235
Kirchheimbolanden,	3459	247
Landau, 1880 (o. F.)	15824	261
Edenkoben, 1866 (o. F.)	5232	146
○ **Ludwigshafen**, 1882 (größtenteils o. F.)	70212	270
Oggersheim	6128	347
○ *Neustadt a. d. H.*	18500	321
Dürkheim	6207	128
Pirmasens, 1899	30195	353
Speyer	20921	388
Zweibrücken, 1895	14600	438
§ *St. Ingbert*	14900	373
○ *Amberg*	22039	440

	Einw.	Seite
Regensburg, 1889 (noch nicht ganz vollendet)	45429	478
Bamberg, 1904 (noch im Bau)	44000	31
Bayreuth	29387	45
Alexandersbad	313	439
Ansbach, 1881 (o. F.)	17555	27
Eichstätt, 1892 (o. F.)	7701	447
Erlangen, 1882	22953	161
○ *Fürth*, 1897	54822	190
Nürnberg, 1874 (o. F.)	261081	323
Achaffenburg, 1880 (Altstadt planlos)	24000	28
Schweinfurt (o. F.)	15302	377
Würzburg, 1868	80000	434
Kissingen, 1886	4757	249
† *Neuulm*	9215	476
§ *Augsburg* (o. F.)	89170	440
Dillingen, 1894	6200	446
Kempten, 1876 (o. F.)	20000	451
Lindau	6500	267
Mindelheim, 1902	4183	460

Ganz. **Teilweise.** *Wild.* *In Aussicht.*

Zeittafel.

Die Jahreszahlen geben den Beginn der Kanalisationsbauten an.

1860.
—
—
—
—

1866.
Edenkoben
Essen
Witten

1867.
Frankfurt a. M.

1868.
Straßburg i. E.
Würzburg

1869.
Cannstatt

1870.
—
—

1873.
Ludwigsburg

1874.
Bochum
Krefeld
Nürnberg
Stuttgart

1875.
Heilbronn

1876.
Darmstadt
Kempen

1880.
Aschaffenburg
Colmar
Homburg v. d. H. (alter Teil)
Landau

1881.
Ansbach
Cöln
Dortmund
Freiburg i. Br.
München

1882.
Düsseldorf
Erlangen
Ludwigshafen
Süchteln

1883.
Bischweiler
Karlsruhe
Lennep

1885.
Kettwig
Worms
St. Johann

1886.
Kissingen
Schwelm
Wiesbaden

1887.
Lippstadt

1888.
Viersen

1889.
Grevenbroich
Offenbach
Offenburg
Regensburg
Siegen

1890.
Aachen
Bonn
Bruchsal
Fischeln
Gmünd
Mannheim
Straubing
Wangen

1891.
Bingen
Hamm i. W.
Hanau
Höchst a. M.
Kaiserslautern
Meiderich
Wanne

1892.
Coblenz
Ehrenbreitstein
Göppingen
Homburg v. d. H. (neuer Teil)
Kalk
Langendreer
Malstatt-Burbach
Rastatt
Eichstätt

1893.
Biebrich
Homberg a. Rh.
Gelsenkirchen

1894.
Boden-Baden
Emmerich
Herne
Marburg
Mettmann
Ürdingen
Wetzlar
Dillingen

1895.
Barmen
Bredeney
Duisburg
Elberfeld
Kreuznach
Landshut
Mülheim-Ruhr
Ravensburg
Zweibrücken

1896.
Broich
Hagen i. W.
Herten
Lüdenscheid
Neuwied
Schorndorf
Soest
Werden

1897.
Cues
Kaiserswerth
Frankenthal
Fürth
Mülhausen i. E.
Münster a. St.
Pforzheim
Wattenscheid
Zabern

1898.
Kempen
Kirn
Liebenzell
Lörrach
Oberkassel
Saargemünd

1899.
Gießen
Laasphe
Niederkassel
Pfaffendorf
Pirmasens
Wesel

1900.
Bertrich
Château-Salins
Langen-Schwalbach
St. Blasien
Trier
Unna

1901.
Borbeck
Heerdt
Lechenich
München-Gladbach

1902.
Erkelenz
Mindelheim
Ruhrort

1903.
Bottrop
Eickel-Wanne
Enkirch
Pfalzburg
Rappenau
Willich

1904.
Bamberg
Büdingen
Diedenhofen
Godesberg
Ingolstadt
Reichenhall
Saarbrücken
Saarlouis

1905.
Bernkastel
Ems
Eschweiler
Königsfeld
Metz
Remscheid
Stolberg
Ulm

Ganz kanalisierte Orte.

(Alphabetisches Verzeichnis.)

o. F. = ohne Fäkalien.

Aachen.

Baden-Baden.
Bamberg (noch nicht vollendet).
Barmen (noch nicht vollendet).
Bayreuth.
Bernkastel (im Bau).
Bertrich.
Biebrich (o. F.).
Bingen.
Bochum.
Bonn.
Bothrop (o. F.).
Broich, zu Mülheim-Ruhr eingemündet (o. F.).
Brühl.

Coblenz.
Cöln.
Cues.

Darmstadt.
Dortmund.
Düsseldorf.
Duisburg (noch nicht vollendet, einstweilen noch o. F.).

Ehrenbreitstein (teilw. o. F.)
Eichstätt (o. F.).
Elberfeld (einstweilen o. F. im Bau).
Emmerich.
Erkelenz.
Erlangen (o. F.).
Eschweiler.
Essen (größtenteils o. F.).

Frankfurt a/M.
Freiburg i. Br.

Gießen.
Gmünd (schwäbisch) (o. F.).
Godesberg (im Bau).
Göppingen.

Hagen i. W. (im Bau).
Hamm i. W. (o. F.).
Hanau (o. F.).
Heidelberg (o. F.).
Heilbronn (o. F.).
Herten.
Homburg v. d. H.

Ingolstadt.

Kaiserslautern (o. F.).
Kalk (o. F.).
Karlsruhe (größtent. o. F.).
Kirn.
Kissingen.
Königsfeld in Baden.
Königstein.
Krefeld (o. F.).
Kreuznach.

Landau (o. F.).
Landshut.
Langenschwalbach (o. F.).
Lennep.
Lörrach (o. F.).
Ludwigsburg (o. F.).

Mainz (o. F.).
Malstatt-Burbach.
Mannheim.
Marburg.
Mettmann.
Metz (im Bau).
Mindelheim.
Mülhausen i. E. (zum Teil noch im Bau).
Mülheim a. Ruhr.
München a. St.

Neunkirchen.
Neuwied.
Nürnberg (o. F.).

Offenburg.

Pforzheim (o. F.).

Rastatt (o. F.).
Regensburg.
Reichenhall (o. F. im Bau).
Remscheid (im Bau).
Reutlingen.

Saarbrücken (im Bau).
Saargemünd.
Sarlouis (o. F., noch nicht vollendet).
St. Blasien.
St. Johann.
Schorndorf.
Schweinfurt (o. F., in den Vororten noch im Bau).
Siegen (o. F.).
Soest i. W.
Straßburg i. E.
Stuttgart (o. F.).

Trier.
Tutzing.

Ulm (im Bau).

Viersen.

Wangen.
Werden (o. F.).
Wetzlar.
Wiesbaden.
Worms (o. F.).
Würzburg.

Zabern.

Teilweise kanalisierte Orte.

(Alphabetisches Verzeichnis.)

Andernach.
Aschaffenburg (Altstadt noch planlos kanalisiert).

Bischweiler.
Borbeck.
Bredeney (o. F.).
Bruchsal (o. F.).
Büdingen.

Cannstatt (o. F.).

Diedenhofen (im Bau).
Dürkheim.

Edenkoben (o. F.).
Eickel-Wanne (im Bau).
Eltville (o. F.).
Ems (domänenfiskalisches Gebiet).
Enkirch (o. F.).

Frankenthal (o. F.).

Gelsenkirchen, alter Teil (o. F.).
Germersheim (o. F.).
Grevenbroich (o. F.).
Griesheim.

Heerdt (einstweilen o. F.).
Herne (größtenteils).
Homberg a. Rh. (o. F.).

Kaiserswerth (o. F.).
Kempten (o. F.).
Kirchheimbolanden.

Laasphe.
Langendreer (o. F.).
Lechenich (o. F.).
Ludwigshafen (größtenteils o. F.).
Lüdenscheid (zum Teil o. F.).

Montigny (Neukanalisation im Bau).
München-Gladbach (vorläufig o. F.).

Oberhausen.
Ober- und Niederkassel (einstw. o. F.).
Oggersheim.

Pfaffendorf (nördl. Teil).

Rappenau (o. F.).
Ravensburg.
Ruhrort.
Rüttenscheid.

Schiltigheim (o. F.).
Schwelm (Aborte auf Widerruf angeschlossen).
Stolberg (im Bau).
Straubing.
Süchteln (o. F.).

Tübingen.

Ürdingen (o. F.).
Unna.

Wanne.
Wesel (o. F.).
Willich (o. F.).
Witten (o. F.).

Wild (nicht einheitlich) kanalisierte Orte.

(Alphabetisches Verzeichnis.)

Aibling.
Alexandersbad.
Altenessen (teilweise).
Amberg.
Ansbach (o. F.).
Augsburg (o. F.).

Bensberg.
Berchtesgaden.

Château-Salins.
Cleve.
Coburg.
Colmar.

Dillingen (o. F.).
Düren.

Eßlingen (o. F.).
Eupen.

Fischeln.
Freising.
Fürth (o. F.).

Gebweiler (o. F.), teilweise.
Gummersbach.

Hagenau (nur teilweise).
Hall.
Haspe.
Heddesdorf.
Höchst a. M.
Honnef (nur teilweise).

Iserlohn (nur teilweise).

Kempen.
Kettwig.
Konstanz.

Lahr.
Lechhausen.
Liebenzell (o. F.)
Lindau.
Lippstadt (o. F.).

Malmedy.
Markirch.
Mayen.
Meiderich.
Mülheim a. Rh.

Neuß.
Neustedt a. H.
Neuulm (Bayern).

Odenkirchen.
Offenbach.

Pfalzburg.
Pirmasens.

Rheydt.
Rosenheim.

Speyer.
Siegburg.

Traben-Trarbach.
Tuttlingen.

Velbert.

Wattenscheid.
Weitmar.

Zweibrücken.

Orte mit Trennsystem.

Maasgebiet:

Eschweiler
Stolberg

Rheingebiet:

Barmen.
Bernkastel.
Bertrich.
Bottrop (o. F.).
Büdingen.
Colmar.
Kissingen.
Hüls.
Remscheid.
Siegburg.
Soest i/W.
Unna.

Donaugebiet:

Reichenhall.

Orte, die teils Misch-, teils Trennsystem haben.

Maasgebiet:

Aachen.

Rheingebiet:

Bamberg.
Cöln (in der Hauptsache Mischsystem, nur in den Stadtteilen unmittelbar am Rhein Trennsystem).
Düsseldorf (in der Hauptsache Mischsystem).
Elberfeld.
Frankfurt a/M. (in der Hauptsache Mischsystem, nur im Gebiet der Niddaniederung Trennsystem).
Gießen.
Hagen.
Homberg v. d. H. (nur 8 ha Misch-, das übrige Trennsystem).
Kirn.
Königstein i/T.
Marburg.
Oberhausen.

Rieselfelder.

Darmstadt.
Dortmund.
Freiburg i. Br.
Mülhausen i. E. (Bewässerung des Hardtwaldes).

Wiesenberieselung.

Enkirch (wild).
Idstein. } nach vorheriger biologischer Behandlung.
Königstein i. T. } nach vorheriger biologischer Behandlung.
Laasphe (wild und teilweise).
Pfalzburg.
Schwelm (teilweise).
Witten (daneben biologische Kläranlage projektiert).

Stauteiche.

Bredeney

Klärteiche.

Hamm i. W.

Rein mechanische Klärung.

a) In Absitzbecken:

Barmen.
Bernkastel.
Borbeck.
Büdingen.
Cöln (Versuchsanlage).
Elberfeld.
Eschweiler.
Frankenthal (?).
Gelsenkirchen (für einen Teil).
Gießen.
Herne (erst projektiert).
Lörrach (mit Kies gefüllte Becken).
Neuwied.
Rappenau.
St. Johann.
Süchteln.
Trier.
Viersen.
Willich.

b) In Absitzbecken mit vor-, ein- oder hintergeschalteten Rechenanlagen:

Bamberg.
Bottrop.
Erlangen (erst projektiert).
Frankfurt a/M.
Godesberg.
Marburg.
Münch.-Gladbach (erst projektiert).
Mannheim (Rechen hintergeschaltet).
Wiesbaden.

c) Mit Rechen allein:

Andernach.
Bonn (Gitterkörbe).
Duisburg (vorläufig; Absitzbecken projektiert).
Düsseldorf.
Grevenbroich.
Pfaffendorf.

Mechanisch-chemische Klärung.

Bochum, Röckner-Rothes Verfahren (für einen Teil der Stadt).
Essen, „ „ „ (unterhalb der Kläranlage befinden sich noch Absitzbecken).
Baden-Baden, Röckner-Rothes Verfahren.
Homburg v. d. H.
Straßburg i/E.

Kohlebreiverfahren.

Soest i/W.

Angaben über Schlammbeseitigung.

Bamberg 33.
Bernkastel 50.
Bochum 70.
Brühl 78.
Cöln 106, 110.
Darmstadt 113.
Düsseldorf 132, 140.
Duisburg 146.
Eschweiler 13.
Frankfurt a/M. 177 ff.
Gießen 199, 200.
Mannheim 292.
Marburg 296.
Merzig 303.
Münch.-Gladbach 315.
Remscheid 361.
Rheydt 20.
Solingen 387.
Viersen 23.

Biologische Kläranlagen.

a) Ohne Faulkammer.

Füllverfahren:

Bertrich.
Diedenhofen (mit Absitzbecken).
Hagen i. W.
Idstein.
Königstein.
Langenberg (projektiert).
Langendreer (projektiert).
Remscheid.
Rüttenscheid (projektiert).
Siegburg (im Bau).
Hanau (projetiert).

Tropfverfahren:

Kettwig (projektiert).
Königsfeld.
Markirch (projektiert, mit nachfolgender Bodenfiltration).
Ems (projektiert, Candy-Sprinkler u. Karboferritverfahren).
Hüls (projektiert).

b) Mit Faulkammer.

Füllverfahren:

Brühl (im Bau).
Witten (projektiert).

Tropfverfahren:

Lüdenscheid.
Unna.

Verzeichnis
der Orte, die ihre Abwässer dem Vorfluter **ohne** Behandlung übergeben.

(Einfache Sinkkästen und Schlammfänge abgerechnet.)

Maas.

Düren.

Erkelenz.

Rhein.

Altenessen.
Ansbach.
Aschaffenburg.

Bamberg.
Biebrich (o. F.).
Bischweiler.
Bonn.
Broich
(o. F., nach Mülheim-Ruhr eingemeindet).
Bruchsal.

Cannstatt.
Château-Salins.
Coblenz.
Colmar (o. F.).

Edenkoben
(z. T. Wiesenberieselung, z. T. ohne Behandlung).
Ehrenbreitstein.
Eickel
(vorläufig, später Kläranlage).
Erlangen.

Germersheim (o. F.).
Gmünd.
Griesheim.
Göppingen.

Heidelberg (o. F.).
Heerdt (einstweilen).
Herne
(einstweilen, Kläranlage geplant).
Herten.
Homberg a. Rh. (o. F.).

Kaiserslautern.
Kaiserswerth (o. F.).
Kalk (o. F.).
Karlsruhe (größtenteils o. F.).
Kirchheimbolanden.
Kirn.
Kissingen.
Krefeld.
Kreuznach.

Landau.
Langenschwalbach.
Lechenich.
Ludwigsburg (o. F.).
Ludwigshafen (größtenteils o. F.).

Mainz (o. F.).
Malstatt-Burbach.
Mettmann.
Metz.
Münster a. St.

Nürnberg.

Ober- und Niederkassel (einstweilen).
Offenburg.

Pfalzburg.
Pforzheim.

Rastatt.
Reutlingen.
Ruhrort.

Saarbrücken.
Saargemünd (einstweilen).
Saarlouis.
St. Blasien.
St. Johann
(mechan. Kläranlage projektiert).
Schiltigheim.
Schorndorf.
Schwelm
(zu einem kleinen Teile Wiesenberieselung).
Stuttgart (vorläufig, Probekläranlage vorhanden).

Ürdingen (o. F.).

Wangen.
Wanne.
Wattenscheid.
Weitmar.
Werden (o. F.).
Wesel (o. F.).
Wetzlar.
Worms (o. F.).
Würzburg.

Donau.

Eichstätt.

Ingolstadt.

Kempten.

Landshut.

Mindelheim.
München.

Regensburg.
Reichenhall.

Straubing.

Ulm.

Die Notauslässe treten in Tätigkeit

in	Andernach	bei	5 facher	Verdünnung,	vergl.	S.	26
„	Baden-Baden	„	7 „	„	„	„	30
„	Cöln	„	$2^1/_2$ facher	„	„	„	95
„	Colmar	„	5 facher	„	„	„	91
„	Diedenhofen	„	5 „	„	„	„	116
„	Duisburg	„	3 „	„	„	„	145
„	Düsseldorf	„	4 „	„	„	„	135
„	Godesberg	„	5 „	„	„	„	203
„	Königstein i. T.	„	5 „	„	„	„	254
„	München-Gladbach	„	$7^1/_2$ facher	„	„	„	314
„	Neuwied	„	5 facher	„	„	„	323
„	Saargemünd	„	5 „	„	„	„	370
„	Solingen bei 8	bezw.	5 „	„	„	„	386
„	Straßburg i. E.	bei	7 „	„	„	„	395

Verzeichnis der Pumpstationen.

Zusammenstellung

der für die

Kanalberechnungen

in einzelnen Orten gemachten Annahmen bezüglich der Niederschlags- und Schmutzwassermengen.

Zusammenstellung der für die Kanalberechnung gemachten unterschiedlichen Annahmen bezüglich der

In den Städten	Niederschlagswässer: Niederschlagsmenge pr. Std. Höhe in mm	Niederschlagsmenge pro ha u. Sek. in Lit.	Von der Niederschlagsmenge fließen nicht ab — fließen ab in: dichter Bebauung von je 1 ha in 1 Sekunde Liter	geschlossener	offener	fehlender	Schmutzwässer: Schmutzwassermenge pr. Kopf u. Tag (Liter)	pro 1000 Köpfe und Sekunde Mittel (Liter)	pro 1000 Köpfe und Sekunde Maxim. (Liter)	pro Hektar und Sekunde (Liter)	Größte Kopfzahl / Größte Abflußmenge pro Hektar bei dichter Bebauung Bewohner	geschlossener	offener	Rechnungsunterlage: Abminderung der sekundlichen Abflußmenge durch Verzögerung nach der Formel	Formel zur Berechnung der Kanalquerschnitte
*Aachen	45	125	25 / 100	45 / 80	55—65 / 70—60	—	180	2,08	2,777	-	—	— / 1,25	— / 0,83	$F_1 = \frac{F}{\sqrt[4]{F}}$	Darcy-Bazin
Andernach . . .	30	83	—	—	—	—	100	—	—	0,31—0,15	— / 0,31	— / 0,23	— / 0,15	—	—
*Barmen	40,5	113	43 / 70		68 / 45	88 / 25	120	1,39	2,222	—	450 / 1,70	320 / 1,20	110 / 0,25	$F_1 = \frac{F}{\sqrt[7]{F}}$	Kutter
Bernkastel	40	111	—	22 / 89	89 / 22	—	100	—	2,0	0,6	—	300 / 0,6		$\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$	—
Biebrich	40	111	78,6 / 32,4				150	—	2,32	0,6	—	209 / 0,6		—	Darcy-Bazin
Bingen	50	139	99 / 40				100	1,16		0,29	-	250 / 0,29		—	Darcy-Bazin
Bischweiler . . .	45	125	—	—	—	—	—	—	—	—	…	—	…	—	—
Bochum	20	56	—	—	—	—	—	—	—		…		-	—	—
Colmar	—	—	—	—	—	—	150	—	—		—	—	-	—	abgekürzte Kuttersche
Cöln	60	167	33,4 / 133,6	86,84 / 80,16	116,9 / 50,1	150,3 / 16,7	140	1,6	4,0	—		—	—	—	mittlere Bazinsche
Diedenhofen . . .	40	111	33—55 / 78—56				—	—	—	0,4—0,7	—	—	—	—	—
Düsseldorf	40,6	113	—	—	-	…	150	—	2,3	0,70—0,93	400 / 0,93		300 / 0,70	—	—
Enkirch	35	97	—	…	-	—	113	1,3		0,17	.	-	—	—	.

Eschweiler	40	111	—	—	—	—	125	1,45		1,08—0,116	1,08	0,675	0,385—0,116	$\frac{1}{\sqrt[5]{F}}$	Darcy-Bazin
Essen	60	167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*Frankfurt a. M.	64,8	180	$\frac{90}{90}$	$\frac{100}{80}$	$\frac{120}{60}$	—	150	1,74	2,6	—	$\frac{700}{1,82}$	$\frac{400}{1,04}$	$\frac{300}{0,78}$	$F_1 = \frac{F}{\sqrt[4]{F} \text{ bis } \sqrt[6]{F}}$	Kutter
Freiburg i. B.	64,8	180		$\frac{80-155}{100-25}$			—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gießen	72	200	—	—	—	—	120	—	—	—	—	—	—	$\frac{1}{\sqrt[4]{F}}$	—
Godesberg	45	125	—	—	—	—	160	—	—	0,38—0,05	$\frac{200}{0,38}$	$\frac{100}{0,19}$	$\frac{25}{0,05}$	—	—
Hagen i. W.	40	111		$\frac{11-41}{100-70}$			100	—	—	—	—	—	—	—	—
Homberg a. Rh.	20	56		$\frac{37,4}{18,6}$			—	—	—	—	—	—	—	—	Eytelwein Ganguillet und Kutter
Hüls	32	89		$\frac{59}{30}$			130	1,5	—	0,40		$\frac{250}{0,40}$		—	
Ingolstadt	30	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kalk	25	69	—	—	—	—	150	—	—	—		200		—	Darcy-Bazin
Kempen	40,6	113		$\frac{75,5}{37,5}$			—	—	—	0,492	—	—	—	—	—
Kirn	30	83		$\frac{55}{28}$			—	—	—	—	—	—	—	—	—
Königsfeld	40	111		$\frac{33}{78}$			100	—	—	0,37	—	—	—	$\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$	—
Konstanz	27	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Langenschwalbach	40	111	—	—	—	—	120	—	—	0,21		$\frac{100}{0,21}$		—	—
*Mannheim	45	125	$\frac{41}{84}$	$\frac{62}{63}$	$\frac{83}{42}$	—	160	1,85	2,5	1,0—0,5	$\frac{400}{1,0}$	$\frac{250}{0,7}$	$\frac{200}{0,5}$	$F_1 = \frac{F}{\sqrt[4]{F}}$	Bazin

*) Die Angaben über die mit einem Stern versehenen Orte stammen aus Wuttke, Die deutschen Städte, geschildert nach den Ergebnissen der ersten deutschen Städteausstellung zu Dresden 1903, Kapitel Tiefbau von Oberbaurat Klette in Dresden.

In den Städten	Niederschlagswässer: Niederschlagsmenge pr. Std. Höhe in mm	pro ha u. Sek. in Lit.	Von der Niederschlagsmenge fließen ab (fließen nicht ab) in: dichter	geschlossener	offener	fehlender	Schmutzwässer: Schmutzwassermenge pr. Kopf u. Tag	pro 1000 Köpfe und Sekunde Mittel	Maxim.	pro Hektar und Sekunde	Größte Kopfzahl / Größte Abflußmenge pro Hektar bei dichter	geschlossener	offener	Rechnungsunterlage: Abminderung der sekundlichen Abflußmenge durch Verzögerung nach der Formel	Formel zur Berechnung der Kanalquerschnitte
			Bebauung von je 1 ha in 1 Sekunde Liter				Liter				Bebauung Bewohner				
Mayen	36	100	50/50				—	1,16	4,13	0,28—1,0	242/1,0			$s = \frac{1}{\sqrt[6]{F}}$	—
Merzig	40	111	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Münster a. St.	—	—	28				—	—	—	1,0	—	—	—	—	Darcy-Bazin
Neuwied	30	83	—	—	—	—	157	—	—	—	—	—	—	—	—
Pforzheim	—	—	30—75				150	—	—	—	—	—	—	—	—
Reichenhall	35	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Remscheid	45	125	25/100	37/88	62/63	100/25	—	—	—	—	250/0,625	200/0,50	100/0,25	—	—
Saarbrücken	45	125	—	—	—	—	160	—	—	—	350/0,65	200/0,38	—	—	—
Saargemünd	45	125	—	—	—	—	—	—	—	2,0	2,0			$\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$ bis $\frac{1}{\sqrt[4]{F}}$	Kutter
Solingen	45	125	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
St. Blasien	36	100	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Straßburg	40	111	73,7/37,3				—	—	—	1,0	1,0			—	Eytelwein
Trier	45	125	—	—	—	—	120	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulm	30	83	21/62		41/42	58—71/25—12	120	1,85	—	0,74—0,2	400/0,74	250/0,46	100/0,2	—	Ganguillet und Kutter
Wiesbaden anfangs später zuletzt	35 42 50	97 117 139	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Vergleichende Kostenzusammenstellung.

Vergleichende Zusammenstellung
der Bau- und Betriebskosten einiger Kanalisationsanlagen.

Stadt	Ausgebaute Kanäle lfd. m	Anlagekosten insgesamt Mk.	Anlagekosten pro lfd. m Mk.	Zahl der Hausanschlüsse	Beiträge der Anlieger	jährliche Betriebskosten insgesamt Mk.	jährliche Betriebskosten pro Kopf (pro lfd. m) Mk.	Bemerkungen
Augsburg	70 586	—	50*)	—	—	—	—	
Bertrich	700	6 000[1])	—	—	—	400	—	[1]) einschl. Kläranlage
Bingen	9 700	650 000	67	—	—	—	—	
Coblenz	32 629	1 134 000	34,85	—	—	—	—	
Cöln	283 740,61	19 256 503	68,20	24 836	—	—	—	
Dortmund	—	3 600 000[2])	41,5—47,0 je nach Tiefe	—	—	—	—	[2]) einschl. 1 562 431,80 Mk. Grunderwerbskosten für die Rieselfeldanlage
Düsseldorf	(1903 = 195 000)	rund 12 000 000 (1903 = 11 000 000)	56,41 (1903)	—	einmalig: 40 Mk. pro Meter Front des Grundsträcks jährlich: 1 Proz. des Nutzungswerts und 1 Mk. pro Meter Front des Grundstücks	98 560,35[3])	—	[3]) für das Etatsjahr 1902
Frankfurt a. M.	286 830	17 875 570[4])	62,40 70*)	—	—	44 770	0,14	[4]) ohne Klärbecken

Freiburg i. B. . . .	80 000 [5]) (90 000) [6])	10 304 000 [5])	—	3 828 [5]) (4 350) [6])	—	—	—	[5]) Angaben für 1902 [6]) „ „ 1905
Karlsruhe	—	—	55*)	—	—	—	—	
Kempten	14 450	250 000	—	—	—	—	—	
Marburg	20 100	930 000 [7])	rd. 46	1 250	—	16 745	—	[7]) ohne die Klärbecken-anlage im Kostenbetrage von rund 100 000 Mk.
München	258 192,99 (darunter 232 072,99 m neugebaute Kanäle)	über 24 000 000	110,55 [8]) 67*)	11 516	24 Mk. pro Meter Kanal; außerdem schwankende Abgaben für Fäkalien-einleitung	107 000	0,26	[8]) s. S. 467.
Oberkassel	—	1 500 000	—	—	23 Mk. pro Meter Front	—	(1,50)	Es sind erst Stückkanalisationen ausgeführt und zwar bis 1904 einschl. für 244 000 Mk.
Pforzheim	84 000	4 150 000	49,40	—	25 Mk. pro Meter Front	—	—	
Pirmasens	9 160 [9])	254 900	—	—	—	—	—	[9]) Ausführung bis 1904 einschl.; Kanalisation noch nicht beendet.
Regensburg	23 224 [10])	—		—	—	5 560	(0,24)	[10]) Ausführung bis Oktober 1904.
Saarbrücken	—	240 000	—	—	—	—	—	Die ganze Anlage wird erst 1906 fertig.

Anmerkung. Die Angaben mit * sind aus Baumeister „Städtisches Straßenwesen und Städtereinigung“ entnommen.

Flüsse.

Hydrographische Nachrichten über den Rhein und einige seiner Nebenflüsse.

Aus Beyerhaus: Der Rhein von Straßburg bis zur holländischen Grenze in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. Unter Benutzung amtlicher Quellen. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten bearbeitet im Frühjahr 1902.

Der Rhein besitzt an der oberen Grenze des Großschiffahrtsweges bei Straßburg ein Niederschlagsgebiet von rund 41 000 qkm

nach Einmündung des Neckars bei Mannheim	68 000	„
„ „ „ Mains bei Mainz . .	98 000	„
„ „ der Nahe bei Bingen . .	103 000	„
„ „ „ Mosel bei Coblenz .	138 000	„
bei Cöln	144 000	„
„ „ der Ruhr bei Ruhrort .	154 000	„
an der holländischen Grenze bei Bimmen .	160 000	„
an der Mündung	224 000	„

Das Niederschlagsgebiet der auf dieser Strecke einmündenden bedeutenderen Nebenflüsse beträgt dem Stromlauf nach geordnet:

Ill	4 600	qkm	Lahn	5 000	qkm
Neckar	14 000	„	Mosel	28 000	„
Main	27 000	„	Ruhr	4 500	„
Nahe	4 000	„	Lippe	4 900	„

Der im Gletschergebiet der Alpen gelegene Teil des Niederschlagsgebiets liefert durch Schneeschmelze grade dann reichlich Wasser, wenn in heißer trockener Jahreszeit die Ergiebigkeit des übrigen Niederschlagsgebiets am geringsten ist. Aus demselben Grunde nimmt die Niedrigwassermenge von unten nach oben lange nicht in dem Maße ab, als nach der jeweiligen Größe des Niederschlagsgebiets zu erwarten wäre. Ein weiterer Ausgleich der abfließenden Wassermenge findet durch die in der Schweiz gelegenen Seen, besonders den Bodensee statt.

Während das Niederschlagsgebiet an der holländischen Grenze bei Bimmen etwa viermal so groß ist als bei Straßburg oberhalb der Illmündung, nimmt die kleinste Wassermenge von rund 380 cbm in der Sekunde bei Straßburg auf rund 799 cbm bei Bimmen, also nur etwa um das Doppelte zu. Bei dem sogenannten gemittelten Niedrigwasserstand, welcher durchschnittlich im Jahr etwa einen Monat lang unter-

schritten wird (1,50 m Cölner Pegel), beträgt die Wassermenge etwa 50 Proz. mehr. Nach ausgeführten Messungen kann sie angenommen werden im Rheingau (zwischen Biebrich und Bingen) zu rund 800 cbm, zwischen Bingen und St. Goar zu 825 cbm, zwischen Coblenz und Bonn zu 960—970 cbm. Bei Mittelwasser wächst die Durchflußmenge von 1880 cbm bei Leubsdorf (zwischen Coblenz und Bonn) bis auf 2030 cbm bei Ork (zwischen Ruhrort und Wesel). Die höchste Hochwassermenge wird unterhalb Coblenz auf etwa 10 000 cbm geschätzt.

Die Länge des Rheins von Basel bis zur holländischen Grenze beträgt rund 684 km, bis Rotterdam 817 und bis zur Mündung in die Nordsee bei Hock van Holland 832 km.

Aus: Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse von den Quellen bis zum Austritt des Stromes aus dem Deutschen Reich. Im Auftrage der Reichskommission zur Untersuchung der Rheinstromverhältnisse herausgegeben vom Zentralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden 1889.

Zur Vergleichung sind im folgenden für mehrere mitteleuropäische Stromsysteme die Stromlängen mit den Einzugsgebieten nebeneinandergestellt, die mittleren Breiten entwickelt und das Verhältnis der Stromlänge zur Breitenentfaltung in der Weise abgeleitet, daß die Breite in Prozent der Stromlänge ausgedrückt ist.

Man sieht, daß Länge und Breite keineswegs in einem annähernd gleichbleibenden Verhältnis stehen; bei den betrachteten Stromgebieten schwankt dasselbe von 7—15,6, also mehr als das Doppelte seines kleinsten Wertes.

Strom	L Länge des Stromes km	F Flächeninhalt des Stromgebietes qkm	$\frac{F}{L} = B$ Gemittelte Breite des Gebietes km	Verhältnis B : L in Proz. von L
Rhein bis zur Reichsgrenze	1052	159 516	152	14,4
bis zur Mündung	1360	224 000	165	12,1
Donau	2780	817 000	290	10,5
Elbe	1158	146 500	127	11,0
Weichsel	1125	198 285	176	15,6
Oder	941	132 757	141	12,1
Memel	877	112 000	128	14,6
Weser	712	46 000	65	9,1
Ems	441	13 500	31	7,0

Verglichen mit Donau, Elbe, Weser und Ems zeigt der Rhein eine verhältnismäßig große Breitenentwicklung, welche aber von der Weichsel entschieden übertroffen wird und jener der Oder gerade gleichkommt.

Politische Teilung des Rheingebietes.

Bis zum Übertritt des Stromes über die deutsch-niederländische Grenze nehmen an der Fläche des Rheingebiets — ohne den oberen Bodensee — das Deutsche Reich mit 73,2 Proz., das Ausland mit 26,8 Proz. teil. Von der auf das Reichsgebiet treffenden Gesamtfläche entfallen auf Preußen 34,3 Proz., auf Bayern 22,1, auf Württemberg 11,7, auf Baden 11,8, auf Hessen 5,9 und auf Elsaß-Lothringen 12,4 Proz.

Das Neckargebiet liegt mit vier Fünftel seiner Fläche innerhalb der Grenzen Württembergs; der Rest verteilt sich auf die Gebiete von Baden, Preußen — Hohenzollern — und Hessen.

Das Mainbecken umfaßt Teile von Preußen, Bayern, Württemberg, Baden und Hessen, auch von Sachsen-Weimar, Meiningen und Koburg-Gotha, sowie von Reuß j. L. Etwa zwei Drittel des ganzen Gebietes gehören zu Bayern.

Die Nahe mit ihren Zuflüssen erstreckt sich in preußische, bayerische, hessische und oldenburgische Gebietsteile.

Der Rhein von der Nahe bis zur Lahn- und Moselmündung empfängt seine zufließenden Gewässer ausschließlich aus preußischem Gebiet.

Am Moselgebiet nehmen das Deutsche Reich mit etwa $^4/_7$, Frankreich, Luxemburg und Belgien mit ungefähr $^3/_7$ der ganzen Fläche teil. Von den Rheinuferstaaten sind nur Preußen und die Reichslande Elsaß-Lothringen in größerem Maße beteiligt; auf Bayern — Rheinpfalz — treffen etwa 8 Proz. des deutschen Anteils, ein geringer Abschnitt auch auf Oldenburg. Nach einer Lauflänge von etwa 220 km tritt die Mosel ins Reich ein.

Die Wasserstandsbewegungen der Hauptabschnitte des Rheins stehen nur in loser Beziehung zueinander. Bis zum Neckar hinab steht der allgemeine Gang der Wasserstandsbewegung noch ganz unter der Herrschaft der Wasserlieferung des Schweizer Hochgebirges; es ist ein ziemlich stetiges Anwachsen vom Winter zur Sommermitte und Rückgang wieder zum Winter. In dem Stromabschnitt von der Einmündung des Neckars bis zu jener der Mosel vollzieht sich eine völlige Umgestaltung; bei Mainz schon macht sich der reichliche Wasserzufluß aus den Mittelgebirgen gegen Wintersende als zweites, zunächst noch niedrigeres Maximum geltend; im Unterrhein ist das letztere zum Scheitel der Jahreskurve angewachsen. Das Sommerhochwasser des Oberrheins ist hier zur bescheidenen Anschwellung herabgesunken; Februar und März weisen jetzt die höchsten Stände auf, dieselben Monate, die bei Mannheim unter den wasserärmsten erscheinen. Das Minimum trifft bei Cöln in den Oktober, am Oberrhein in die Mitte des Winters; hier dehnt sich der langsame, sehr oft noch durch die ausgiebigen Herbstregen verzögerte Rückgang der periodischen Sommeranschwellung der Hochgebirgswässer bis in das Spätjahr hinein; am Unterrhein ist die Anschwellung nicht nur in der Höhe abgeschwächt, sondern die Periode auch kürzer.

Daß man in einer Hochflut des unteren Stromlaufes die Summe der Flutwellen aller Zuflüsse von den Quellengebieten herab zu erkennen habe, diese Anschauung, der man nicht selten begegnet, beruht sonach auf großem Irrtum. Eine solche Vereinigung der einzelnen Flutwellen zu einer einzigen Hochflut hat, soweit die Kenntnis reicht, niemals stattgefunden; und wie überall, wo es sich um die Verfolgung physischer Vorgänge handelt, muß angenommen werden, daß, was zu keiner Zeit dagewesen, auch für die Folge nicht zu erwarten ist; aus dem Geschehenen allein kann das Gesetzmäßige im Wasserhaushalt abgeleitet werden. Es ist auch gut so, denn gleichzeitiges Zusammenlaufen der Hochwasserwellen aller Quell- und Zuflüsse müßte Hochfluten im Strom erzeugen, durch die alle Kultur an seinen Ufern und weithin in den Niederungen völlig vernichtet würde.

Zusammenstellung der Sammelgebiete des Rheins und seiner geführten Wassermengen

Sammelgebiet des Rheins bis		Angaben über abgeführte Wassermengen in der Sekunde				Sammelgebiet der Nebenflüsse I. Ordnung	
Angabe des Ortes	Flächeninhalt qkm	am Pegel bei	Wasserstand am Pegel	Niedrigwasser cbm	Hochwasser cbm	Name	Flächeninhalt qkm
Oberhalb der Mündung der Ill bei Straßburg . .	41 000	—	—	380	—		
						Ill	4 625
Oberhalb der Neckarmündung . .	54 136	—	—	450	—		
						Neckar	13 966
Oberhalb der Mainmündung . .	71 071	Mainz	+ 0,13	bei Eltville 609			
		„	+ 5,93	—	bei Walluf 7 300		
						Main	27 395
Oberhalb der Nahemündung . .	99 354	—	—	—	—		
						Nahe	4 043
Oberhalb der Lahnmündung . .	104 090	—	—	—	—		
						Lahn	5 947
Oberhalb der Moselmündung . .	110 074	Coblenz	+ 1,01	565			
		„	+ 6,15	—	4 500		
						Mosel	28 156

wichtigeren Nebenflüsse nebst einigen Angaben über die ab- (nach amtlichen Quellen).

Angaben über abgeführte Wassermengen				Sammelgebiet der **Nebenflüsse II. Ordnung**		Angaben über abgeführte Wassermengen			
am Pegel bei	Wasserstand am Pegel	Niedrigwasser cbm	Hochwasser cbm	Name	Flächeninhalt qkm	am Pegel bei	Wasserstand am Pegel	Niedrigwasser cbm	Hochwasser cbm
Heilbronn	+ 0,45	13	—						
„	+ 5,66	—	3 500						
Hallstatt	— 0,12	11	—						
Würzburg	+ 0,71	28	—						
Aschaffenburg	+ 0,85	44	—						
Frankfurt	+ 7,28	—	2 596						
				Fränkische Saale	2 736				
				Kinzig	1 069				
				Nidda	1 933				
Mündung bei Bingen	—	—	1 260						
				Hahnenbach	264				
				Glan	1 205				
Diez	+ 0,75	8	—						
„	+ 7,11	—	750						
				Dill	717				
Trier	+ 0,01	oberhalb Wasserbillig 24	—						
Cochem	+ 0,00	40	—						
„	+ 0,09	54	—						
Coblenz	+ 6,28	—	1 900						
„	+ 8,95	—	2 500						
				Sauer	4 365				
				Saar	7 363	Steinheim	+ 0,31	Mündung 15	
						Saarlouis	+ 0,47	unterh. Saarholzbach 23	

Sammelgebiet des **Rheins** bis		Angaben über abgeführte Wassermengen in der Sekunde				Sammelgebiet der **Nebenflüsse I. Ordnung**	
Angabe des Ortes	Flächeninhalt qkm	am Pegel bei	Wasserstand am Pegel	Niedrigwasser cbm	Hochwasser cbm	Name	Flächeninhalt qkm
Oberhalb der Wiedmündung . .	139 009	—	—	—	—	**Wied**	758
						Brohlbach	102
Oberhalb der Ahrmündung . .	140 039	—	—	—	—	**Ahr**	902
Oberhalb der Siegmündung . .	141 183	Cöln	+ 0,61	662	—	**Sieg**	2 875
						"	—
Oberhalb der Wuppermündung .	144 928	—	—	—	—	**Wupper**	821
Oberhalb der Erftmündung . .	146 033	—	—	—	—	**Erft**	1 909
Oberhalb der Ruhrmündung . .	148 676	—	—	—	—	**Ruhr**	4 500
Oberhalb der Emschermündung .	153 206	—	—	—	—	**Emscher**	847
Oberhalb der Lippemündung . .	154 528	Emmerich	—	—	9 000	**Lippe**	4 891
Bis zur Waal (an der Teilung in Waal und Niederrhein)	160 023						

Angaben über abgeführte Wassermengen				Sammelgebiet der **Nebenflüsse II. Ordnung**		Angaben über abgeführte Wassermengen			
am Pegel bei	Wasserstand am Pegel	Niegrigwasser cbm	Hochwasser cbm	Name	Flächeninhalt qkm	am Pegel bei	Wasserstand am Pegel	Niedrigwasser cbm	Hochwasser cbm
—	—	Mündung 0,8	—						
—	± 0,0	6,0	—						
—	—	—	Mündung 400						
Opladen	± 0,00	2,0	—						
—	—	Mündung 2,0	—						
Mülheim	+ 0,09	6,2	—						
„	+ 5,73	—	1 650	**Lenne**	1 360				
—	—	Mündung 0,9	—						
Dorsten	+ 1,32	10,6	—						

Querprofile des Rheins.

Entfernung von der Baseler Brücke km	Lage des Querprofils	Breite des Rheinwasserspiegels bei Mittelwasser m
3,745	bei Hüningen	216
58,344	feste Brücke bei Altbreisach	252
127,090	feste Brücke bei Kehl	212
173,840	bei Selz	243
257,702	bei Mannheim	261
275,970	oberhalb der Wormser Schiffbrücke . .	318
331,239	bei der Straßenbrücke zu Mainz . . .	474
360,430	oberhalb Bingen	652
386,350	an der Lorley	170
422,300	feste Brücke bei Koblenz	272
463,850	oberhalb Remagen	243
476,810	unterhalb Königswinter	344
484,060	oberhalb Bonn	428
518,900	feste Brücke zu Köln	366
574,180	bei Düsseldorf	274
644,300	feste Brücke unterhalb Wesel	369
687,500	bei der Spiekschen Fähre, oberhalb der holländischen Grenze	545

Zusammenstellung
der in den deutschen Bundesstaaten
bestehenden wichtigeren

gesetzlichen Vorschriften über die Reinhaltung der Gewässer

von

Reg.- u. Med.-Rat Dr. Dütschke in Erfurt.

Zum Referat über die

„Reinhaltung der Wasserläufe vom sanitätspolizeilichen und verwaltungsrechtlichen Standpunkte",

gehalten auf der 4. Hauptversammlung des Deutschen Medizinalbeamten-Vereins in Heidelberg vom 7. bis 9. April 1905.

I. Deutsches Reich.

1. **§ 366 des Strafgesetzbuches** für das Deutsche Reich vom 26. Februar 1876:

„Mit Geldstrafe bis zu 60 Mk. wird bestraft:

10. Wer die zur Erhaltung der Sicherheit, Bequemlichkeit, Reinlichkeit auf . . . . . den öffentlichen Wasserstraßen erlassenen Polizeiverordnungen übertritt."

2. **§ 906 des Bürgerlichen Gesetzbuches:**

„Der Eigentümer eines Grundstücks kann die Zuführung von Gasen, Dämpfen, Gerüchen, Rauch, Ruß, Wärme, Geräusch, Erschütteruugen und ähnlichen von einem anderen Grundstück ausgehende Einwirkungen insoweit nicht verbieten, als die Einwirkung die Benutzung seines Grundstückes nicht, oder nur unwesentlich beeinträchtigt, oder durch eine Benutzung des anderen Grundstückes nicht, oder nur unwesentlich beeinträchtigt, oder durch eine Benutzung des anderen Grundstücks herbeigeführt wird, die nach den örtlichen Verhältnissen bei Grundstücken dieser Lage gewöhnlich ist. Die Zuführung durch eine besondere Leitung ist unzulässig.

3. **Artikel 65 des Einführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuch:**

„Unberührt bleiben die landesgesetzlichen Vorschriften, welche dem Wasserrecht angehören, mit Einschluß des Mühlrechts, des Flötzrechts und des Flößereirechts, sowie die Vorschriften zur Beförderung der Bewässerung und Entwässerung der Grundstücke und die Vorschriften über Anlandungen, entstehende Inseln und verlassene Flußbetten."

4. **Reichsgesetz,** betreffend die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten, vom 30. Juni 1900:



§ 35. „Die dem allgemeinen Gebrauche dienenden Einrichtungen für Versorgung mit Trink- oder Wirtschaftswasser und für Fortschaffung der Abfallstoffe sind fortlaufend durch staatliche Beamte zu überwachen.

Die Gemeinden sind verpflichtet, für die Beseitigung der vorgefundenen gesundheitsgefährlichen Mißstände Sorge zu tragen. Sie können nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit zur Herstellung von Einrichtungen der im Absatz 1 bezeichneten Art, sofern dieselben zum Schutze gegen übertragbare Krankheiten erforderlich sind, jederzeit angehalten werden.

Das Verfahren, in welchem über die hiernach gegen die Gemeinde zulässigen Anordnungen zu entscheiden ist, richtet sich nach Landesrecht."

§ 41. „Dem Reichskanzler liegt ob, die Ausführung dieses Gesetzes und der auf Grund desselben erlassenen Anordnungen zu überwachen. Desgleichen hat er, wenn die Gebiete mehrerer Bundesstaaten in Betracht kommen, für Herstellung und Erhaltung der Einheit in den Anordnungen der Bundesbehörden zu sorgen und zu diesem Behufe das Erforderliche zu bestimmen, in dringenden Fällen auch die Landesbehörden unmittlebar mit Anweisung zu versehen."

§ 43. „Betrifft die Bildung eines Reichsgesundheitsrats in Verbindung mit dem Kaiserlichen Gesundheitsamt.

Gemäß § 5, Ziffer 3 der Geschäftsordnung des Reichsgesundheitsrats vom März 1901 berät er in seiner Gesamtheit oder in Ausschüssen über

„Wasserversorgung und Beseitigung der Abfallstoffe — einschließlich der Reinhaltung von Gewässern."

5. Beschluß des Bundesrats vom 25. April 1901, betr. die Tätigkeit des Reichsgesundheitsrats mit Bezug auf die aus gesundheits- oder veterinärpolizeilichen Rücksichten gebotene Reinhaltung der das Gebiet mehrerer Bundesstaaten berührenden Gewässer.

II. Königreich Preußen.

A.

Gesetze, die **für die ganze Monarchie** gelten:

1. **Feld- und Forstpolizeigesetz** vom 1. April 1880.

§ 27 bedroht die unbefugte Verunreinigung von Gewässern.

2. **Fischereigesetz** für den preußischen Staat vom 30. Mai 1879.

§ 43. Verbot der Einleitung solcher Stoffe und in solchen Mengen aus landwirtschaftlichen oder gewerblichen Betrieben, durch welche fremde Fischereirechte geschädigt werden.

§ 44. Verbot des Rötens von Flachs und Hanf in nicht geschlossenen Gewässern.

3. **Gesetz über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850,** eingeführt in den neuen Provinzen durch Königliche Verordnung vom 20. September 1867.

§ 6. „Zu den Gegenständen der ortspolizeilichen Vorschriften gehören . . . Sorge für Leben und Gesundheit."

4. **Allgemeine Verfügung** der Minister für Landwirtschaft, für Handel und Gewerbe, der öffentlichen Arbeiten, der Medizinalangelegenheiten und des Innern **vom 20. Februar 1901.**

Den Polizeibehörden wird aufgegeben, durch Exekutivbeamte eine ständige Überwachung der Gewässer des Bezirks vornehmen zu lassen. Dem zuständigen Baubeamten, Gewerbeinspektor und Medizinalbeamten wird Gelegenheit gegeben, sich an den alle 2—3 Jahre stattfindenden Begehungen zu beteiligen.

Angabe der zur Reinhaltung der Gewässer zu ergreifenden Maßnahmen und der hierbei zu beachtenden Gesichtspunkte.



Bei dem polizeilichen Vorgehen ist ein Unterschied zu machen je nach der Art der Anlagen und Anstalten, von denen die Verunreinigung ausgeht, ob es sich um gewerbliche Anlagen handelt, die einer besonderen Genehmigung nach § 16 der Gewerbeordnung bedürfen, oder ob es sich um gewerbliche Anlagen handelt, die einer Genehmigung nach § 16 der G.-O. nicht bedürfen.

Der 6. Abschnitt erwähnt die Verunreinigung der Gewässer durch den Bergbau und schreibt gemeinsames Vorgehen der Wasserpolizei und Bergbehörden vor.

Zum Schluß dieser Allgemeinen Verfügung werden noch Grundsätze für die Einleitung von Abwässern in Vorfluter (Wasserläufe und stehende Gewässer) gegeben.

5. **Dienstanweisung für die Kreisärzte** vom 23. März 1901.

§ 75. „Der Kreisarzt hat darauf zu achten, daß in den Ortschaften seines Bezirkes die Beseitigung der Abfallstoffe und Abwässer in einer den Grundsätzen der Hygiene tunlichst entsprechenden Weise geschieht. Die Abstellung von Mängeln hat er an zuständiger Stelle anzuregen und die Ausführung von Verbesserungsvorschlägen mit Rat und Tat zu fördern und zu unterstützen.

Über jedes Kanalisationsprojekt seines Bezirks hat er sich gutachtlich zu äußern."

§ 76. „Die Reinhaltung der öffentlichen Wasserläufe ist in gesundheitlicher Hinsicht von der gleichen Wichtigkeit, wie die des Untergrundes. Die Verunreinigung der Wasserläufe durch Zuführung schmutziger oder giftiger Abwässer aus gewerblichen Anlagen, aus Kanalisationseinrichtungen usw. muß durch aufmerksame Überwachung verhütet werden, eine Aufgabe, an deren Lösung der Kreisarzt nach Kräften mitzuwirken hat, und zwar nicht nur infolge einer amtlichen Beteiligung, sondern auch aus eigenem Antriebe, sobald Mißstände zu seiner Kenntnis gelangen."

B.

Gesetze, die nur in den sogenannten **alten Provinzen** gelten.

6. Bestimmungen des **§ 10 Allgem. Land-Rechts** II, 17.

„Die nötigen Anstalten zur Erhaltung der öffentlichen Ruhe, Sicherheit und Ordnung und zur Abwendung der dem Publico oder einzelnen Mitgliedern desselben bevorstehenden Gefahr zu treffen, ist das Amt der Polizei."

7. Allerhöchste **Kabinetsordre** vom 24. Februar 1815, **die Verhütung der Verunreinigung der schiff- und flößbaren Flüsse und Kanäle betreffend.**

Untersagt die Verunreinigung der Gewässer, insoweit sie durch gewerbliche Anlagen herbeigeführt wird, jedoch nur, wenn sie nur durch Einwerfen fester Stoffe erfolgt.

8. **Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse** vom 28. Februar 1843, eingeführt in der Rheinprovinz durch Verordnung vom 9. Januar 1845.

§ 3. Verbot der Verunreinigung der Privatflüsse durch gewerbliche Abwässer, wenn dadurch der Bedarf der Umgegend an reinem Wasser beeinträchtigt, oder eine erhebliche Belästigung des Publikums verursacht wird.

C.

Für **einzeine Landesteile:**

9. Für den **Geltungsbereich des rheinischen Rechts:**

Ordonnance du mois d'août 1669 nos le fait des eaux et forêts.

Artikel 42 bezieht sich nur auf schiff- und flößbare Flüsse, untersagt aber deren Verunreinigung allgemein.

10. **Gesetz, betreffend** die Bildung einer Genossenschaft zur Regelung der Vorflut und zur Abwässerreinigung im **Emschergebiet vom 14. Juli 1904.**

III. Königreich Bayern.

1. **Wasserbenutzungsgesetz** vom 28. Mai **1852**.

Artikel 58. „Die Benutzung des Wassers der Privatflüsse zum Betriebe von Gerbereien, chemischen Fabriken . . . . . . und zu anderen Bestimmungen, durch welche die Eigenschaften des Wassers auf schädliche Art verändert werden, unterliegt der besonderen Bewilligung und Beschränkung durch die Verwaltungsbehörde.“

2. Artikel 97 des **Polizei-Strafgesetzes** vom 26. Dezember **1871**.

„Mit Geldstrafe bis zu 50 Gulden wird bestraft:

Ziffer 3. Wer an den Ufern öffentlicher Flüsse Anlagen macht, welche den freien Lauf oder den gemeinen Gebrauch des Flusses hindern.

Ziffer 5. Wer das Wasser eines Privatflusses zum Betriebe von chemischen Fabriken . . . . oder zu anderen Bestimmungen, durch welche die Eigenschaften des Wassers auf schädliche Art verändert werden, ohne besondere Bewilligung der Verwaltungsbehörde benützt . . . .“

3. **Entschließung des** Königlich bayerischen **Staatsministeriums** des Innern vom 13. April **1905:**

Vor Erteilung der Genehmigung der Einleitung von Abwässern in öffentliche Flüsse usw. ist eine gutachtliche Äußerung des Königlichen hydrotechnischen Bureaus einzuholen.

IV. Königreich Sachsen.

1. **Verordnung des Minist. des Innern** vom 9. April **1877**.

Betrifft die Feststellung der Verunreinigung der Gewässer und die zur Beseitigung der Mißstände anzuordnenden Maßnahmen.

2. Verordnung des **Ministeriums des Innern** vom 26. März **1882**.

Eine strengere Handhabung der in dem Erlaß vom 9. April 1877 angeordneten Maßnahmen wird veranlaßt.

3. Verordnung des **Ministeriums des Innern** vom 19. Dezember **1885.**

Die Kreishauptmannschaften haben auf möglichste Beschränkung der Verunreinigung von fließenden Gewässern hinzuwirken. Anordnungen regelmäßiger Besichtigungen unter Teilnahme der Bezirksärzte und Gewerbeinspektoren. Unbedingtes Verbot der Einführung fester Stoffe in einen Wasserlauf. Die Verwaltungsbehörden haben Maßnahmen zu treffen, daß verunreinigende Flüssigkeiten vor Einlauf in den Flußlauf unschädlich gemacht werden.

4. Verordnung des **Ministeriums des Innern** vom 25. November **1903,** betreffend Verhütung der Verunreinigung fließender Gewässer durch die Pockenkrankheit der Karpfen.

5. Verordnung des **Ministeriums des Innern** vom 18. Februar **1904.**

Anordnung jährlicher Flußschauen unter Teilnahme der Bezirksärzte und Gewerbeaufsichtsbeamten.

V. Königreich Württemberg.

1. **Wassergesetz** vom 1. Dezember **1900.**

Artikel 106 ordnet regelmäßig wiederkehrende technische Besichtigungen der öffentlichen Gewässer und sämtlicher in und an denselben befindlichen Wasserbenutzungsanlagen an.

2. Verfügung des **Ministeriums des Innern** vom 6. November **1901,** betreffend die **Wasserschau.**

Vom Jahre 1903 findet die regelmäßige Schau der Gewässer unter Teilnahme des Oberamtsarztes, Straßenbau- und Kulturinspektors, des oberamtlichen Wasserbautechnikers, des Fischereisachverständigen des Kreises und Vertreter der Interessenkreisen statt.



3. Verfügung des **Ministeriums des Innern** vom 7. November **1901**, betreffend das **Verfahren vor den Wasserschiedsgerichten.**

Nach § 4 findet das Verfahren vor dem Schiedsgericht in Streitigkeiten über die Benutzung eines öffentlichen Wassers nur statt, wenn der erhobene Anspruch nicht privatrechtlicher Art ist.

VI. Großherzogtum Baden.

1. **Wassergesetz** vom 26. Juni **1899.**

§ 12. „Die Ausübung des Gemeingebrauchs an Gewässern kann durch polizeiliche Anordnung, sowie durch Verordnung bezirks- oder ortspolizeilicher Vorschrift geregelt oder beschränkt werden, wenn Gefährdung oder Verletzung öffentlicher Interessen zu befürchten steht.“

§ 15. „Die öffentlichen Gewässer dienen unter Leitung und Aufsicht der Staatsbehörden dem öffentlichen Verkehr und sonstigen Gemeingebrauch und dürfen für andere Zwecke nur nach Maßgabe der Anordnungen der Staatsbehörden und nur insoweit benutzt werden, als dadurch der nach der Beschaffenheit des Gewässers stattfindende Gemeingebrauch keine wesentlichen Beeinträchtigungen erfährt.“

§§ 37—46 behandeln die Genehmigung, Untersagung und Regelung der Wasserbenutzung und Entwässerung.

§ 48. „Eine Wasserbenutzung kann von der Verwaltungsbehörde untersagt, oder an beschränkende Bedingungen geknüpft werden, wenn und soweit durch die Art der Ausübung für das Gemeinwohl überwiegende Nachteile und Gefahren entstehen.“

§ 49. „Im Interesse einer zweckentsprechenden Wasserbenutzung und Entwässerung, insbesondere hinsichtlich des Gebrauchs und der Instandhaltung der Stauvorrichtungen, Gräben und sonstigen Anlagen können besondere Beschränkungen und verpflichtende Bestimmungen getroffen werden.“

§§ 107—109 regeln die Zuständigkeit der Verwaltungsbehörde im allgemeinen und besonderen.

§ 101. Anordnung regelmäßiger Wasserschauen durch die technischen Behörden, an denen auch nach der

2. **Verordn. d. Ministeriums d. Innern** vom 4. März **1903**, wonach die Bezirkssanitätsbeamten von Zeit zu Zeit an den Wasserschauen teilzunehmen haben.

3. **Verordnung des Ministeriums des Innern** vom 27. Juni **1874**, die Sicherung der öffentlichen Gesundheit und Reinlichkeit betreffend.

§ 5. „Übelriechende, ekelhafte, der Gesundheit durch ihre Ausdünstungen schädliche Flüssigkeiten sollen nicht in die Straßenrinnen, sondern unterirdisch in gut eingerichteten Kanälen abgeleitet oder auf andere angemessene Weise ohne Belästigung oder Benachteiligung der Nachbarn oder der Einwohnerschaft beseitigt werden.

Die periodische Reinigung der durch Ortschaften fließenden Bäche, Kanäle, Gräben, sowie der innerhalb der Ortschaften gelegenen, dem öffentlichen Gebrauche dienenden Teiche, Weiher usw. hat die Ortspolizeibehörde unter Aufsicht des Bezirksamtes zu regeln und zu überwachen.“

§ 6. „Die zur Ableitung von Kot, Abwasser und dergleichen dienenden Abzugskanäle müssen jederzeit derart hergestellt sein, daß durch die Umwandungen keine Abflüsse, bei unterirdischen Kanälen auch keine Ausdünstungen stattfinden können.“

VII. Großherzogtum Hessen.

1. **Gesetz** vom 31. Juli 1887 in der Neufassung vom 30. September **1899**, **die Bäche und die nicht ständig fließenden Gewässer betreffend.**

Artikel 14. „Besonderer Genehmigung des Kreisausschusses bedarf:

1. wer einen Bach zu Zwecken benutzen will, welche die Eigenschaften des Wassers durch Einleitung fremder Stoffe ändern;

2. wer einen Bach mittelst besonderer Anlagen benutzen oder bezüglich dieser Benutzungsart und der hierzu bestehenden Anlagen wesentliche Änderungen vornehmen will, insbesondere wer in oder an einem Bache

a) Stauanlagen . . . . wie Zu- und Ableitungskanäle, Sammelweiher,

b) Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen, wodurch der Lauf des Wassers eines Baches mit nachteiliger Wirkung für dritte Grundeigentümer oder Nutzungsberechtigte gehemmt, beschleunigt oder abgeleitet wird,

errichten oder wesentlich ändern will."

2. **Verordnung** vom 23. Juni **1891, betreffend** die Ausführung des Gesetzes vom 14. Juni 1887 über das Dammbauwesen und **das Wasserrecht** in den Gebieten des Rhein, Main, Neckar und des schiffbaren Teiles der Lahn.

§ 15. „Die Einleitung flüssiger Abgangsstoffe in das Flußbett bedarf in jedem Falle der ausdrücklichen Genehmigung der Flußbaubehörde."

2. **Polizeistrafgesetz** vom 10. Oktober **1871.**

Artikel 120. „Unbefugtes Einwerfen von . . . . . Unrat in die Bäche oder Gräben ist untersagt."

4. Außerdem Polizeiverordnungen für den

Kreis Großgerau, betreffend die Benutzung des Wassers und Flußbettes des Rheins und Mains, vom 12. März 1892,
Kreisamt Heppenheim vom 7. März 1892 für den Neckar,
Kreisamt Bensheim vom 8. März 1892 für den Rhein,
Kreisamt Worms vom 28. März 1892 für den Rhein,
Kreisamt Offenbach vom 26. März 1892 für den Main,
Kreisamt Gießen vom 18. Oktober 1893 für die Lahn,
Kreis Mainz, mit Ausnahme des Hafengebietes der Stadt Mainz, vom 5. Oktober 1901,

welche sämtlich die Einleitung flüssiger Abgangsstoffe in die Flußbetten ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung der Flußbaubehörden verbieten.

VIII. Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin.

1. **Verordnung** vom 2. September **1879, betreffend Verunreinigung von Gewässern.**

§ 3 Ziffer 12. „Mit Geldstrafe bis zu 60 Mark wird bestraft:

wer unbefugterweise fremde Gewässer, oder ortspolizeilicher Vorschrift zuwider Gewässer, welche ihren Abfluß nach fremden Grundstücken haben, verunreinigt."

2. **Verordnung** vom 21. Juli **1886**, betreffend Verunreinigung von Wasserentnahmestellen.

§ 14 Ziffer 1. „Jede Verunreinigung der Stellen, an welchen Wasser zum Trinken oder zum Hausgebrauch entnommen wird, und deren nächste Umgebung, namentlich durch die Abfälle der menschlichen Haushaltung, ist verboten; insbesondere ist das Spülen von Gefäßen und Wäsche an den Wasserentnahmestellen untersagt."

3. **Verordnung** vom 22. Juni **1900,** betreffend Betrieb und Beaufsichtigung von Salzbergwerken.

§ 17. „Die Einleitung der Abwässer aus Bergwerken und Aufbereitungsanstalten in öffentliche Gewässer ist nur in einem für die Interessen der Anlieger oder sonstigen Berechtigten unschädlichem Zustande gestattet."

4. **Verordnung** vom 20. Juni **1902,** betr. Schauordnung für die größeren Wasserläufe im Dom.-Amt Dömitz.



§ 13. Anlagen von Viehtränken sind nur in einiger Entfernung von den Wasserläufen herzurichten und so anzulegen, daß Verschlammung und Verunreinigung des Flußbettes nicht stattfinden.

5. **Verordnung** vom 5. Mai **1905** über Maßnahmen aus § 35 des Reichsgesetzes, betr. die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten vom 30. Juni 1900.

Eine Kommission, bestehend aus dem Kreisphysikus und einem Baudistriktsbeamten, ist beauftragt mit der Überwachung der Wasserwerke zur Versorgung mit Trink- und Wirtschaftswasser und der Fortschaffung der Abfallstoffe.

IX. Großherzogtum Sachsen-Weimar.

1. **Landesgesetz über den Schutz gegen fließende Gewässer und über Benutzung derselben** vom 16. Februar **1854**.

Das Gesetz enthält keine speziellen auf die Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe durch Abwässer von Fabriken und durch den Zufluß von Fäkalien bezügliche Bestimmungen, gibt aber eine Handhabe gegen derartige Verunreinigungen insofern, als alle zu Nutzzwecken in und an fließenden Gewässern beabsichtigten Einrichtungen und Anlagen von der Genehmigung der zuständigen Verwaltungsbehörden abhängig sind, welche die Benutzung der fließenden Gewässer und ihrer Ufer nur insoweit zuläßt, als dieselbe mit der öffentlichen Wohlfahrt übereinstimmt uud Zuwiderhandlungen mit Strafe bedroht.

2. **Landesgesetz, betreffend die Fischerei** vom 6. Mai **1876**.

§ 37. Verunreinigung der Fischwässer. Verbot der Einleitung von solchen Stoffen aus landwirtschaftlichen oder gewerblichen Betrieben in die Gewässer, daß dadurch fremde Fischereirechte geschädigt werden können. Ausnahmen werden gestattet unter Auferlegung der Verpflichtung zur Herstellung besonderer Vorkehrungen, welche geeignet sind, den Schaden zu heben oder doch möglichst zu verringern.

X. Großherzogtum Oldenburg.

1. **Wasserordnung** für das Herzogtum Oldenburg vom 20. November **1868**.

Artikel 16. § 1. Verbot der Benutzung der öffentlichen Wasserzüge zu Zwecken, welche das Wasser zum Schöpfen, Trinken, Waschen. Baden untauglich machen.

Artikel 17. § 2. Die Abführung solcher Wässer in die öffentlichen Wasserzüge, welche für den Gemeinbrauch, die Fischerei oder die landwirtschaftliche Benutzung schädliche Stoffe enthalten, kann vom Amte untersagt werden.

2. **Ministerial-Bekanntmachung** vom 25. Mai **1875**, betreffend Verbot der Vertiefung und Verunreinigung öffentlicher Gewässer.

XI. Herzogtum Braunschweig.

1. **Wassergesetz** für das Herzogtum Braunschweig vom 20. Juni **1876**.

§ 50. Eine Benutzung der öffentlichen Gewässer und ihrer Ufer ist nur insoweit zulässig, als dieselbe mit der öffentlichen Wohlfahrt übereinstimmt.

§ 85. Es bedarf der Verleihung des Rechtes zur Benutzung eines öffentlichen Gewässers, um demselben von seinem Grundstücke durch besondere Vorrichtungen abgeleitetes Wasser zuzuführen.

§ 88. Durch die Benutzung des Wassers seitens des Privateigentümers darf keine das Recht eines anderen beeinträchtigende Verunreinigung des Wassers usw. verursacht werden.

2. **Polizei-Strafgesetz** vom 23. März **1899**.

§ 13 Ziffer 1. Mit Geldstrafe bis zu 150 Mk. wird bestraft, „wer den Lauf öffentlicher Gewässer hemmt oder stört oder denselben unbefugt verunreinigt."



XII. Herzogtum Sachsen-Meiningen.

1. **Gesetz** vom 6. Mai **1872**, die **Benutzung** und **Behandlung der Gewässer** betreffend.

Artikel 43. Unrat, Kot, tierische Körper, Sägespäne und andere das Wasser verunreinigende oder seine Beschaffenheit in schädlicher Weise verändernde Gegenstände dürfen, wo es von der Polizeibehörde nicht besonders erlaubt wird, in fließende Gewässer nicht gebracht werden.

Die Polizeibehörde kann die Zuleitung verunreinigender oder schädlicher Zuflüsse verbieten.

Das Flachs- und Hanfrösten kann von ihr untersagt werden, wo es der Beschaffenheit des Wassers oder der Heilsamkeit der Luft nachteilig wird.

Artikel 44. Die Polizeibehörde kann verbieten, Sand, Erde, Steine und andere Gegenstände in fließende Gewässer zu bringen, wenn es die Vorflut zum Nachteil anderer hemmt oder in anderer Hinsicht schädlich wird.

XIII. Herzogtum Sachsen-Altenburg.

1. **Gesetz über die Rechtsverhältnisse des Wassers** vom 18. Oktober **1865**.

§ 28. „Jede Benutzung des öffentlichen Wassers, sowie das in selbiges abfließende geschlossene Wasser, wodurch die Eigenschaften des öffentlichen Wassers auf schädliche Art verändert oder die Ufer der öffentlichen Gewässer gefährdet werden, namentlich die Benutzung zu Gerbereien, chemischen Fabriken, Bleichereien, ingleichen die Ableitung schädlicher Flüssigkeiten in die vorgedachten Gewässer, unterliegt, soweit sie nicht auf einem wohlerworbenen Rechte beruht, der Bewilligung und Beschränkung durch die Verwaltungsbehörde, welche bei ihren diesfallsigen Entschließungen namentlich auch auf den Uferschutz und auf etwaige Nutzungsrechte anderer Rücksicht zu nehmen hat.

Auch das Anlegen von Badeanstalten und Viehtränken, Schafwaschen, das Pferdeschwämmen, Durchtreiben des Viehes, Durchfahren, Flachs- oder Hanfrösten, kann, auf Antrag der Beteiligten, von der Verwaltungsbehörde beschränkt oder sonst geregelt werden.“

§ 29. „Wohlerworbene Rechte, durch deren Ausübung die Eigenschaften des öffentlichen Wassers auf schädliche Art verändert oder die Ufer öffentlicher Gewässer gefährdet werden, können, wann und insoweit dies im wesentlichen öffentlichen Interesse erforderlich ist, gegen Entschädigung beschränkt oder aufgehoben werden.“

2. **Gesetz, die Fischerei betreffend** vom 19. Juli **1876**.

§ 41. Verbot der Verunreinigung der Fischwässer in öffentlichen oder geschlossenen Gewässern unter Hinweis auf §§ 28, 29 des Gesetzes über die Rechtsverhältnisse des Wassers vom 18. Oktober 1865 (s. vorher). Ausnahmen kann die zuständige Verwaltungsbehörde gestatten.

§ 42. Das Rösten von Flachs und Hanf in nicht geschlossenen Gewässern, welche Fische führen oder nach fischhaltigen Gewässern ihren Abfluß haben, ist verboten.

3. **Baugesetz für die Städte** des Herzogtums Sachsen-Altenburg vom 14. Januar **1901**.

§ 57. Verbot der Anlagen von Sicker-(Senk-)Gruben zur Unterbringung von Abfallwasser. Vorschriften für Beseitigung der Abfallwässer.

4. **Baugesetz für die Dörfer** des Herzogtums Sachsen-Altenburg vom 14. Januar **1901**.



§ 53. Jauche aus Viehställen, Dungstätten, Aborten, ferner Abgänge aus Schlachthäusern, Gerbereien u. dergl. sowie andere Unreinlichkeiten dürfen nie auf öffentliche Wege oder in deren Gräben abfließen.

XIV. Herzogtum Sachsen-Gotha.

1. **Gesetz über die Benutzung des Wassers** und über den Schutz gegen dasselbe vom 12. August **1859.**

§ 30. „Die Benutzung des Wassers zu Gerbereien, chemischen Fabriken, Bleichereien, Flachs- und Hanfrösten, Badeanlagen usw. und zu sonstigen Zwecken, wodurch die Eigenschaften des ersten auf schädliche Art verändert oder die Ufer gefährdet werden, unterliegt vorbehaltlich wohlerworbener Rechte, der Bewilligung und Beschränkung durch die Verwaltungsbehörde, welche bei ihren desfallsigen Entschließungen namentlich auch auf den Uferschutz und auf etwaige Nutzungsrechte Rücksicht zu nehmen hat."

§ 31 verbietet Anlage und wesentliche Umänderungen von Triebwerken in Stauvorrichtungen ohne Genehmigung der Verwaltungsbehörde und definiert als wesentliche Veränderungen solche, welche auf den Stand, den Lauf oder die Benutzungsweise des Wassers Einfluß haben.

§ 99 schreibt Besichtigungen und Untersuchungen der fließenden Gewässer und ihrer Ufer vor, die von den Verwaltungsbehörden von Zeit zu Zeit anzuordnen sind.

(Auf Grund dieses § finden jetzt regelmäßige Flußbesichtigungen durch besondere Kommissionen statt, zu denen nach Bedarf vom Staatsministerium Kommissare abgeordnet werden.)

2. **Ausführungsverordnung** vom 31. Dezember 1900 **zum Reichsgesetz** vom 30. Juni **1900** über die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten.

Die im § 35 des Gesetzes vom 30. Juni 1900 aufgeführten Einrichtungen sind der Aufsicht der Amtsphysiker unterstellt.

XV. Herzogtum Anhalt.

1. **Gesetz, die Einführung des Polizeistrafgesetzes betreffend,** vom 6. August **1864.**

Artikel 143. „Wer Brunnen oder fließendes Wasser, welches zum Trinken, Kochen oder Brauen dient, durch Dinge verunreinigt, welche Ekel erregen oder dem Wasser eine der Gesundheit nachteilige Eigenschaft mitteilen, ohne daß die Handlung als peinlich zu bestrafendes Verbrechen oder Vergehen erscheint, fällt in Geldstrafe von 2—20 Talern oder Gefängnisstrafe von 3 Tagen bis 4 Wochen."

2. **Gesetz** vom 24. Juli **1876.** (Anhaltische Gesetz-Samml. No. 426.)

§ 39. „Es ist verboten, in die Gewässer aus landwirtschaftlichen oder gewerblichen Betrieben Stoffe in solcher Beschaffenheit und in solchen Mengen einzuwerfen, einzuleiten oder einfließen zu lassen, daß dadurch fremde Fischereirechte geschädigt werden können."

3. **Gesetz** vom 22. Juni **1906.** (Anhaltische Gesetz-Samml. No. 1099.)

§ 13. Die Beseitigung gefallener oder getöteter Tiere durch Verbringen in Flüsse etc. ist verboten.

XVI. Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt.

Gesetzliche Vorschriften über die Reinhaltung der Wasserläufe bestehen nicht.

XVII. Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen.

1. **Wassergesetz** vom 26. Januar **1858.**

§ 47. „Die Benutzung fließender Gewässer zu Anstalten für Gewerbe und für Hauswirtschaftszwecke, jedoch mit Ausschluß der Triebwerke, setzt die Erlaubnis des Landrats voraus. In der Regel soll diese Erlaubnis erteilt werden, wenn . . . .

Ziffer 2. das öffentliche Interesse die fragliche Benutzung nicht verbietet, insonderheit diese Benutzung den Bedarf von Wasser zum wirtschaftlichen Gebrauche, bei Feuersgefahr usw. nicht beeinträchtigt."

2. **Fischereigesetz** vom 20. September **1876.**

§ 42. „Es ist verboten, in die Gewässer aus landwirtschaftlichen oder gewerblichen Betrieben Stoffe von solcher Beschaffenheit und in solchen Mengen einzuwerfen, einzuleiten oder einfließen zu lassen, daß dadurch fremde Fischereirechte geschädigt werden können.

Bei überwiegendem Interesse der Landwirtschaft oder der Industrie kann das Einleiten oder Einwerfen solcher Stoffe in die Gewässer gestattet werden. Soweit es die örtlichen Verhältnisse zulassen, soll dabei dem Inhaber der Anlage die Ausführung solcher Einrichtungen aufgegeben werden, welche geeignet sind, den Schaden für die Fischerei möglichst zu beschränken."

§ 43. „Das Rösten von Flachs und Hanf in nicht geschlossenen Gewässern ist verboten."

XVIII. Fürstentum Reuss älterer Linie.

1. **Fischereigesetz** vom 2. Juli **1878.**

§ 41. Wörtlich wie § 42 des Fischereigesetzes für Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen. Vergl. vorher unter XVII, No. 2.

2. Besondere gesetzliche Bestimmungen über die Reinhaltung der Wasserläufe bestehen sonst für das Fürstentum Reuß älterer Linie nicht.

XIX. Fürstentum Reuss jüngerer Linie.

Ministerialbekanntmachung vom 27. Juli **1888,** die Verunreinigungen des fließenden Wassers betreffend.

„Die Besitzer derjenigen Anlagen, deren Abgänge wesentlich zur Verunreinigung des fließenden Wassers Veranlassung geben, haben je nach Art des Betriebes und nach den vorhandenen örtlichen Verhältnissen für Unschädlichmachung und Klärung dieser Abgänge zu sorgen. In den Klärungen ist die Ausscheidung und Fällung der verunreinigenden Stoffe unter Umständen durch entsprechenden Zusatz von Kalk und anderen geeigneten chemischen Präparaten zu beschleunigen.

Die Verwendung des Schwefelarsens in den Gerbereianlagen ist verboten.

Da, wo besondere Klärungen erforderlich sind, müssen dieselben bis zum 1. Juli 1889 hergestellt sein. Im übrigen tritt diese Anordnung sofort in Kraft.

Zuwiderhandlungen usw."

XX. Fürstentum Schaumburg-Lippe.

1. **Gesetz** vom 28. April **1880:**

„Mit Geldstrafe bis zu 50 Mk. oder Haft bis zu 14 Tagen (abgesehen von Fällen des § 366 Ziffer 10 des R.-Str.-G.-B.) wird bestraft, wer unbefugt . . .

2) in Gewässern Felle anfweicht oder reinigt, oder Schafe wäscht;
3) wer Gewässer verunreinigt oder ihre Benutzung in anderer Weise erschwert oder verhindert."

2. **Gesetz** vom 31. März **1898, betr. Räumung natürlicher Wasserläufe.**

§ 4. „Werden natürliche Wasserläufe infolge Betriebes von Fabriken, Bergwerken und ähnlichen industriellen Unternehmungen in erheblichem Maße verunreinigt, so kann auf Antrag des Räumungspflichtigen durch das Landratsamt ein angemessener Beitrag zu den Räumungskosten auferlegt werden."

Die Ortspolizeibehörde überwacht die ordnungsmäßige Ausführung der Räumung.

XXI. Fürstentum Lippe.

1. **Verordnung** vom 23. September **1669.** Verbot des Einlegens von Flachs in fließende Gewässer.

2. **Verordnung** vom 28. Dezember **1779.** Verbot des Einlassens des Flachsrottenwassers in die Gewässer.

3. **Gesetz** vom 5. April **1890** betreffend Einrichtung privater Schlachthäuser.

§ 6. Unter Berücksichtigung besonderer Verhältnisse kann die Ortspolizeibehörde die Ableitung der Abwässer in vorhandene Wasserläufe ohne Einrichtung eines Sammelbehälters gestatten.

4. **Gesetz** vom 26. April **1901** als **Ergänzung** zum **Feld-Forstpolizeigesetz:**

„Wer, abgesehen von den Fällen des § 366 No. 10 des R.-Str.-G.-B. unbefugt öffentliche Gewässer dadurch verunreinigt, oder ihre Benutzung dadurch verhindert oder erschwert, daß er Unrat, Abfälle, Kadaver oder andere feste Stoffe in die Gewässer bringt, wird mit Geldstrafe bis zu 50 Mk. oder mit Haft bis zu 14 Tagen bestraft.“

5. **Polizei-Verordnung** für die Stadt Detmold über die Aufräumnng und Instandhaltung des Bettes der Werre, der kleinen Werre und des Knochenbaches vom 15. Aprrl **1897.**

§ 12. „Des Einwerfens und Einwälzens von losen Steinen, Erde, Asche, Schlacken, Kadavern, Unrat und aller Art Materialien muß ein Jeder sich enthalten. Eine Ausnahme findet statt, wenn solches zum Behuf einer Anlage am Ufer notwendig ist und daraus nach dem Urteil des Magistrats kein Hindernis für den Abfluß des Wassers entsteht und auch dadurch die Beeinträchtigung des Bedarfs der Umgegend an einem Wasser oder eine erhebliche Belästigung des Publikums nicht stattfindet.“

XXII. Freie und Hansestadt Lübeck.

1. **Wasserlösungsordnung** für den Lübeckischen Freistaat vom 2. Dezember **1865.**

Behandelt im wesentlichen die physikalischen Verhältnisse der Entwässerung und die Reinhaltung der Wasserläufe im Artikel 2.

2. **Gesetz,** betr. die **Benutzung der öffentlichen Sielanlagen** in der Stadt und den Vorstädten, sowie die Herstellung der Privatsiele daselbst vom 25. Mai **1905.**

§ 6. „Feste Stoffe, wie Küchenabfälle, Müll, Kehricht, Schutt, Sand, Asche, Fett, Fleischteile und dergleichen dürfen dem Privatsiel nicht zugeführt werden.

Es ist nicht erlaubt, die in Ställen und Dunggruben angehäuften Dungmassen durch Überleiten von Wasser, sei es durch Regenabflüsse von den Dächern oder durch Leitung von der Stadtwasserkunst, aufzulösen.

Abwässer aus Fabriken und gewerblichen Anlagen und diesen gleich zu achtenden Betrieben, sowie abgängige Wässer, welche stark übelriechende Stoffe enthalten oder den baulichen Zustand der Siele gefährden können, dürfen nur unter Einhaltung der hier jeden Einzelfall von der Baudeputation nach Anhörung des Medizinalamts festzusetzenden Genehmigungsbedingungen in die öffentlichen Siele abgeleitet werden“.

XXIII. Freie und Hansestadt Bremen.

1. **Gesetz,** betr. die **Reinhaltung** der großen und kleinen **Weser und des Balgekanals** vom 18. September **1892.**

§ 1. „Es ist verboten, aus den Grundstücken der Stadt Bremen menschliche Auswurfstoffe in die große oder kleine Weser oder in die große Balge abzuleiten.

2. Gesetz, wegen **Abänderung des Gesetzes** vom 18. September **1892,** betreffend Reinhaltung der großen und kleinen Weser und des Balgekanals vom 30. März 1893.

§ 4 wird dahin abgeändert, daß anderweite Hauskanäle und sonstige Entwässerungen, welche in die große und kleine Weser oder in den Balgekanal einmünden, auf Anfordern des Medizinalamts, ohne daß den Grundeigentümern oder sonstigen Beteiligten ein Widerspruchsrecht zusteht, derart umgearbeitet werden müssen, daß die Einmündung in den öffentlichen Wasserlauf oder in den Balgekanal beseitigt und statt dessen ein Anschluß an einen öffentlichen Kanal hergestellt wird, insoweit nicht der Balgekanal als öffentlicher Kanal ausgearbeitet wird.

3. **Gesetz, betr. die Entwässerung von Grundstücken** und deren Anschluß an das stadtbremische Kanalnetz vom 31. Januar **1896**.

§ 12. Die Herstellung offener Wasserläufe ist nur zulässig, falls sie zu sanitären Bedenken keine Veranlassung geben und wenn es sich um Leitungen außerhalb der Gebäude handelt: in allen anderen Fällen sind geschlossene Rohrleitungen zu verwenden. Zwischen offenen Wasserläufen und Rohrleitungen, die in einen Straßenkanal münden, ist stets ein Wasserverschluß einzuschalten.

§ 22. Entwässerungsanlagen, deren Einläufe zu ebener Erde liegen, müssen mit einem leicht zu reinigenden Sinkkasten (Schlammfang) und einem znkömmlichen Wasserverschluß versehen sein."

§ 23. Für Ableitungen von Küchen, Schlachtereien und dergleichen können nach Ermessen der Baupolizeibehörde Fettfänge vorgeschrieben werden.

Abwässer über 50° C. in Mengen von mehr als 1000 l in der Stunde dürfen dem Straßenkanal nicht zugeführt werden.

§ 24. Bei gewerblichen und industriellen Anlagen können auch Einrichtungen zur Desinfektion, Klärung, chemischen Reinigung oder sonstige Vorkehrungen zur Unschädlichmachung der Abwässer von der Baupolizeibehörde angeordnet werden.

4. **Gesetz, betreffend Einrichtung von Spülaborten** vom 5. Januar **1900**.

5. **Gesetz**, betreffend **Verpflichtung** der Hauseigentümer **zur Einrichtung von Spülaborten** vom 29. April **1903**..

XXIV. Freie und Hansestadt Hamburg.

1. **Gesetz, betreffend Beseitigung der Abwässer und Fäkalien** von den nicht oder nur zum Teil an die Siele angeschlossenen Grundstücken vom 30. Januar **1899**.

§ 2. „Ableitung von Abwässern in einen öffentlichen Wasserlauf darf nur unter Erteilung näherer Vorschriften über die vorherige Behandlung der Abwässer erfolgen.

§ 5. Behandlung und Verbleib der Fäkalien.

§ 17 Ziff. 2. Die Medizinalbehörde übt die Aufsicht aus über die eventuelle Vorbehandlung (Vorklärung, Desinfektion) der Abflüsse vor ihrem Austritt auf den öffentlichen Grund.

2. **Gesetz über die Aufbewahrung und Beseitigung von Abwässern,** Fäkalien und sonstigen Abfallstoffen für das Hamburgische Landgebiet vom 26. Mai **1905**.

§ 2. Die sanitäre Aufsicht über Beseitigung der Abwässer usw. wird nach der Medizinalordnung vom 29. Dezember 1899 durch den Medizinalrat und die von ihm beauftragten Beamten ausgeübt.

§ 3. Abfallstoffe dürfen nur an solchen Orten gelagert werden, von denen aus Abflüsse weder zu öffentlichen, noch privaten Wasserläufen oder Brunnen hinströmen können.

§ 4. Es ist verboten, Fäkalien und gesundheitsschädliche Abwässer irgend welcher Art in öffentliche oder private Wasserläufe gelangen zu lassen, es sei denn, daß sie vorgängig nach Anweisung der Landherrenschaft, welche im Einvernehmen mit dem Medizinalrat zu erteilen ist, unschädlich gemacht werden.

§ 6. Aufbewahrung der gesundheitsschädlichen häuslichen und gewerblichen Abwässer. Verbot des Anbringens von Abflußleitungen.



§ 7. Anzeigepflicht für Neuanlagen oder Umbauten von Abwässerbehandlungsanlagen.

3. **Bekanntmachung der Landherrenschaft** der Geest- und Marschlande vom 5. November **1902 in Sachen der Verunreinigung der Wasserläufe.**

Es wird verboten, Unrat, Abfälle und andere Gegenstände, die geeignet sind, das Wasser zu verunreinigen oder Schiffahrtshindernisse hervorzurufen, in Flüsse und Wasserläufe zu werfen.

4. **Gemeindepolizeiliche Verordnung, betreffend Beseitigung von Abwässern** und Fäkalien in der Landgemeinde Ohlsdorf vom 7. April **1903.**

§ 5. Die Ableitung von Abwässern und Fäkalien in einen privaten oder öffentlichen Wasserlauf ist verboten (siehe vorher die Bekanntmachung der Landherrenschaft vom 5. November 1902).

5. **Alsterordnung** vom 3. März **1904.**

§ 13 Ziffer 3. Das Ausschütten von Unrat und dergleichen in die Alster und ihre Nebenarme ist verboten.

6. **Hafenordnung** vom 1. Juli **1897.**

§ 24. Die Mannschaftsaborte sind auf Schiffen, welche an den Kais liegen, zu verschließen, und die am Lande eingerichteten Aborte von der Mannschaft zu benutzen.

XXV. Reichslande Elsass-Lothringen.

1. **Polizei-Verordnung für die** weder schiffbaren noch flößbaren **Wasserläufe** im Bezirk Unter-Elsaß vom 8. Juli **1880.**

Artikel 9. „Jede Verunreinigung des Bachbettes und des Bachwassers ist streng untersagt. Insbesondere dürfen weder Steine noch Schlamm, noch sonstige den freien Wasserlauf hindernde Gegenstände in dem Bachbett abgelagert, oder hineingeworfen, noch schädliche oder verunreinigte Flüssigkeiten in dasselbe geleitet werden.“

2. **Gesetz** für Elsaß-Lothringen, **betr. Wasserbenutzung und Wasserschutz** vom 2. Juli **1891.**

§ 1. „An Wasserläufen jeder Art bedürfen diejenigen Veranstaltungen, welche geeignet sind, den Lauf des Wassers zu verändern, zu stauen, zu hemmen oder zu beschleunigen, der Genehmigung. Insbesondere ist an eine solche Genehmigung neben der Errichtung, Beseitigung oder Abänderung von Stauanlagen für Wassertriebwerke (§§ 16, 23, 25 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich) gebunden:

c) die Anlage von Wassereinführungen in einen Wasserlauf.“

Gleicher Genehmigung bedürfen diejenigen Veranstaltungen, welche geeignet sind, die Eigenschaften des Wassers durch Zuleitung fremder Stoffe zu verändern oder in sonstiger Weise die Benutzung des Wassers zu verhindern oder zu erschweren.

Die Genehmigung erfolgt unter Vorbehalt der Rechte Dritter.

§ 3. An schiff- oder flößbaren Wasserläufen ist ferner eine Erlaubnis erforderlich zu jeder Benutzung des Wassers oder des Bettes, mit welcher eine besondere Vorrichtung verbunden ist.

3. **Gesetz** für Elsaß-Lothringen, **betr. die Fischerei** vom 2. Juli **1891.**

§ 29. Es ist verboten, in die Wasserläufe aller Art Stoffe von solcher Beschaffenheit und Menge einzuwerfen, einzuleiten oder einfließen zu lassen, daß dadurch dem Fischstande Schaden erwächst, oder die Fische vertrieben werden.

Das Ministerium bestimmt allgemein, welche Maßregeln bei Ableitung der den Fischen schädlichen Stoffe und Abfälle aus Fabriken und sonstigen gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben zu beobachten sind. Die erforderlichen Anordnungen im einzelnen Falle erlassen die Bezirkspräsidenten.

Die Bezirkspräsidenten haben ferner zu beschließen über die Dauer des Röstens des Leins und Hanfs und die Bezeichnung derjenigen Wasserläufe und Orte, an welchen diese Arbeit mit dem geringsten Nachteil für die Fische stattfinden kann.

Hierzu

4. **Bekanntmachung** des Ministeriums für Elsaß-Lothringen vom 12. Dezember **1897** zur Ausführung des § 29, Abs. 2 des Gesetzes, betreffend die Fischerei vom 2. Juli 1891 (vergl. vorher Nr. 3).

Artikel 1 schreibt die Beachtung genau bestimmter Maßregeln bei Erteilung der Genehmigung zur Ableitung der den Fischen schädlichen Stoffe und Abfälle aus Fabriken und sonstigen gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben in einen Wasserlauf vor.

5. **Ausführungsanweisung** des Minister. für Elsaß-Lothringen vom 22. Dez. **1897** zur Bekanntmachung des Ministeriums vom 12. Dez. 1897 (vergl. vorher Nr. 4).

Nicht nur die in der Bekanntmachung hervorgehobenen allgemeinen Maßregeln sind bei Erteilung der Genehmigung zur Einleitung von Abwässern, Abfällen usw. in die Wasserläufe sorgfältig zu prüfen, sondern auch jedesmal die besonderen Verhältnisse des in Frage stehenden Wasserlaufes.

6. **Anweisung** des Ministeriums für Elsaß-Lothringen vom 25. Januar **1898** zur Bekanntmachung des Ministeriums vom 12. Dezember 1897 (vergl. vorher Nr. 4).

Empfiehlt genaue Beachtung, daß im gesundheitlichen und wirtschaftlichen Interesse der Flußanwohner und Flußbenutzer nicht gegen die im Art. 1 angegebenen Grundsätze verstoßen wird. Bei Fragen der öffentlichen Gesundheitspflege ist unter Mitteilung der Begutachtung der technischen Beamten ein Gutachten des Gesundheitsrats einzuholen.

Anhang.

Abwässerbeseitigungsanlagen in größeren Anstalten

(Lungenheilstätten, Provinzial- und Militäranstalten).

Abwässerreinigungsanlagen in Lungenheilstätten.

a) Private Lungenheilstätten.

Falkenstein im Taunus, eröffnet 1876 (14*).
Station Cronberg oder Königstein i. T.
Akt.-Gesellschaft Falkenstein i. T.

Spülklosetts. Die Entwässerungsanlage wurde im Jahre 1883 von Baurat W. H. Lindley-Frankfurt a. M. eingerichtet. Das System besteht in chemischer Fällung mit schwefelsaurer Tonerde und darauffolgender Klärung der Abwässer in Becken.

Waldhof Elgershausen in der Rheinprovinz, eröffnet 1901 (15).
Station Katzenfurt.
Teils Fürstl. Haus Solms, teils Dr. Liebe.

Wasserspülung. Oxydationssystem nach Dunbar. Ablauf in einen Bach.

Die Abwasserreinigungsanlage ist für 80 × 125 l = 10000 l = 10 cbm täglich zu reinigende Schmutzwassermengen berechnet und besteht aus:

1. einem Absitzbehälter, aus welchem die abgesetzten Stoffe mittels der an einem Krahn hochzuziehenden Eimer von einem Manne bequem herausgeholt werden können.

Der Eimerrand von Gummi schließt das Unterteil des Sinkkastens dicht ab, so daß alle Sinkstoffe in den Eimer hineingelangen müssen, nicht nebenbei im Unterteil sich ablagern können.

2. aus zwei Beeten aus gröberem Koks in Hasel- oder Wallnußgröße, in welchen das Wasser sich nur kurze Zeit — ca. 15 Minuten — aufhält;

3. aus sechs Beeten aus feinerem Koks oder Schlacken, in welchen das Wasser sich je etwa 2—3 Stunden aufhalten soll.

Die Anlagen unter 1 und 2 sind mit Glockenhebern ausgerüstet.

Der Betrieb der Anlage spielt sich wie folgt ab:

Das Absitzbecken, welches eine Eintauchplatte zur Zurückhaltung der Schwimmstoffe hat, füllt sich bei normalem Zufluß in etwa zwei Stunden (ca. 1,6 cbm) (0,8 — Stundenmaximum).

Nach Füllung tritt der Glockenheber selbsttätig in Betrieb und entleert von dem Inhalt ca. 1,4 cbm in etwa zwei Minuten in eins der primären Koksbeete.

---

*) Die Nummern in Klammern beziehen sich auf die Verzeichnisse im Anhange des Geschäftsberichtes des Zentralkomites zur Errichtung von Heilstätten für Lungenkranke 1905.

Das Wasser wird dem einen oder andern Beet durch eine drehbare unter dem Abfluß angelegte Rinne zugeleitet.

Eine über dem Koks liegende Drainage verteilt das Wasser über das Koksbeet.

Das aus den Koksbeeten sich ergießende, in seinem Gehalt an suspendierten und oxydierten Stoffen schon wesentlich gereinigte Wasser wird durch ein Rohr und geteerte Holzrinne mit Abstellschützen den sekundären Feinkoks- oder Schlackenbeeten zugeleitet, welche ebenfalls eine mit Steinen umlagerte obere Drainage und zum bequemen Absaugen eine untere Drainage besitzen.

Die einzelnen Beete füllen sich innerhalb 5—6 Minuten.

Das Wasser soll sich normal 2—3 Stunden darin aufhalten. (Der Entwurf stammt von dem verstorbenen Ingenieur Mairich-Gotha.)

Hohenhonnef in der Rheinprovinz, eröffnet 1892 (16).

Station Honnef.

Aktien-Gesellschaft Hohenhonnef.

Eine über 3 km lange Kanalisation leitet sämtliche Abwässer zu einer Kläranlage und von dort in den Rhein.

In der Kläranlage sollen sämtliche Spül-, Brauch- und Abortwässer der Heilanstalt einer mechanischen Klärung und Desinfektion unterworfen werden.

Die Anlage besteht aus folgenden Teilen:

einem Rechenschacht,
zwei Klärbecken,
einem Behälter für Desinfektionsflüssigkeit,
einer Misch- und Verteilungskammer,
zwei Klärbrunnen,
einem Koksrieseler,
einem Schlammschieberschacht
und verschiedenen Schlammbeeten.

Durch ein Tonrohr von 30 cm Durchmesser gelangt das Abwasser zum Rechenschacht, in dem sich ein herausziehbarer Holzrechen mit $2^1/_2$ m Stabentfernung befindet. Das Abwasser kann zu dem einen resp. anderen Klärbecken geleitet werden. In den Becken ist neben dem Einlauf eine feste Tauchwand angeordnet; durch syphonartig ausgebildete Öffnungen gelangt das Abwasser zur Misch- resp. Verteilungskammer.

Vor der weiteren mechanischen Behandlung wird dem Abwasser Chlorkalk, welcher in einem besonderen Behälter aufbewahrt wird, zwecks Desinfektion zugesetzt. Das vorgeklärte und desinfizierte Abwasser passiert dann in vertikal aufsteigender Richtung die Klärbrunnen. Aus letzteren gelangt es durch vier Röhrchen zu einer mit Einschnitten versehenen Verteilungsrinne über den Koksrieseler.

Das in Tropfen aufgelöste Abwasser passiert den Rieseler und fließt dann zur Vorflut ab.

Der Schlamm aus den Klärbecken und Brunnen wird durch gußeiserne Röhren zum Schlammschieberschacht abgelassen und gelangt zu den Schlammbeeten.

Aus dem Bericht über die II. Versammlung der Tuberkulose-Ärzte Berlin 24.—26. November 1904. Angabe des Chefarztes Dr. Meissen.

Die gereinigten Abwässer fließen durch eine drei Kilometer lange Rohrleitung in den strömenden Rhein. Es steht aber in unserem Be-

lieben, auch mit ihnen eine Wiese von etwa einem Hektar zu berieseln. Die tägliche Menge der Abwässer beträgt etwa 30 Kubikmeter. Wir sind im allgemeinen mit dem Verfahren, das wir seit etwa drei Jahren haben, zufrieden und haben keine besonderen Schwierigkeiten. Die ganze Anlage hat etwa 12000 Mk. gekostet, und die jährlichen Unkosten betragen nur wenige hundert Mark. Aber einige Nachteile hat das Verfahren doch. Zunächst ist es nicht so ganz leicht, die gleichmäßige Verteilung der Wässer zu erreichen. Es kommt doch gelegentlich zum Versagen der Verteilungsrinnen. Andere Mißstände liegen in der Schlammbeseitigung. Der Schlamm sammelt sich verhältnismäßig langsam unten in den Klärbecken; es bleibt ungewöhnlich viel Schlamm oben, und zwar eine Schicht, die bis 1 Meter dick ist. Der Hauptgrund, weshalb der Schlamm sich nicht ganz in erwünschter Weise absetzt, wie es in den Zeichnungen solcher Anlagen aussieht, liegt darin, daß die Zuführung der Abwässer nicht gleichmäßig erfolgt, sondern es sind gewisse Tageszeiten, wo sehr viel mehr Wasser kommt, z. B. morgens, wenn die Leute aufstehen, wenn Waschwasser usw. entleert wird, mittags, wenn in der Küche gespült wird, usw.

Sanatorium Schömberg in Württemberg, eröffnet 1889 (19).
Schömberg II, Neue Heilanstalt für Lungenkranke, eröffnet 1889 (20).
Schömberg III, Süddeutsche Heilanstalt für Lungenkranke, eröffnet 1902 (21).
Station Höfen oder Liebenzell.

G. m. b. H. Sanatorium Schömberg.

Wasserspülung. Die Dejekte zusammen mit den Tageswässern werden in drei große Sammelgruben geleitet, sedimentiert und in Becken, die sich in einem besonderen Hause befinden, zur Ausfaulung gebracht. Nach Verlassen des Faulraumes passieren die Abwässer zwei hintereinander geschaltete Koksfilter und werden dann durch eine etwa 120 m lange Tonrohrleitung einem kleinen Bache zugeführt. Die Anlage ist nach Angaben des Königl. Württembergischen Medizinal-Kollegiums durch den Architekten Maler in Pforzheim erbaut.

Die in den drei Gruben sich sammelnden festen Stoffe werden mit Chlorkalk versetzt und abgefahren.

Böblingen bei Stuttgart in Württemberg, eröffnet 1901 (22).

Die Klosetts besitzen durchweg Wasserspülung. Für die Entfernung der Abfallstoffe ist das Terrain äußerst günstig (starkes Gefälle, sehr durchlässiger Boden, Äcker und Wiesen, See, keine Wohnungen). Die Fäkalien fließen zunächst in eine patentierte dreiteilige Klärgrubenanlage, in welche der besseren Durchspülung halber auch die Badewässer geleitet sind. Auf dem Wege talabwärts kommt die Leitung der sonstigen Abwässer dazu. Entfernt vom Anstaltsterrain ergießt sich alles zunächst in einen tiefen Schacht, der zeitweise gereinigt werden muß, dann weiter durch Sandfilter, die sich in dem natürlichen, am Waldrande zwischen Buschwerk hinablaufenden Graben beliebig oft wiederholen lassen, talwärts in einen kleinen See usf. (Zeitschrift für Tuberkulose usw., 2. Bd., 3. Heft. — Leipzig 1901.)

St. Blasien in Baden, eröffnet 1881 (23).
Station Titisee oder Albbruck.

In jedem Stockwerk Klosetts mit Wasserspülung, Ableitung in eine zementierte Senkgrube, Vermischung mit Eisenoxydul. Die flüssigen Bestandteile werden alle 14 Tage abgepumpt, die festen zweimal im Jahre abgefahren.

Wehrawald im Schwarzwald in Baden, eröffnet 1901 (24).
(Basel-Wehr.) G. m. b. H.

Die Anstalt besitzt eine Kanalisation mit biologischen Kläranlagen nach System Lehmann und Neumayer, Nürnberg. Die gereinigten Abwässer nimmt ein Stauweiher auf, dessen Wasser sie außerordentlich verdünnt. Von dort gelangen sie in den Flußlauf der Wehra.

Im Kellergeschoß des Sanatoriums sind vier schmiedeeiserne Kessel, sogenannte Vorklärer, aufgestellt (D. R. P. 103823), in welche die Fäkalien zuerst gelangen. Sie sind luft- und lichtdicht abgeschlossen. In ihnen sind zwei gußeiserne Heberrohre angebracht, von welchen das Einführungsrohr bis ca. 500 mm über den Boden geht, während das Abführungsrohr ca. 300 mm unter die Oberfläche der Flüssigkeit taucht. Durch diese eigenartige Anordnung wird folgendes erzielt: Die Fäkalien werden durch das Eingangsrohr auf den Boden des Kessels geführt, wodurch eine schnelle Scheidung der Sink- und Schwebestoffe erzielt wird. Die Sinkstoffe lagern sich auf dem Kesselboden ab, während die Schwebestoffe in Höhe der Unterkante des Auslaufquerschnittes schwimmen. Zwischen Schwebe- und Sinkstoffen bildet sich dann eine trübe Flüssigkeit.

In dem über dem Klärinhalt befindlichen freien Raume der Kessel bilden sich Ammoniak- und Schwefelwasserstoffgase. Diese Gase vermehren sich täglich. Ihnen muß ein Abweg geschaffen werden, ohne das Kesselinnere mit der Atmosphäre in Verbindung zu bringen. Zu diesem Zwecke ist an jedem Vorklärer jeweils ein Vergaser angebracht, welcher zu $^2/_3$ mit Glyzerin gefüllt ist. In das Glyzerin taucht das vom Kessel kommende Gasleitungsrohr ca. 70 cm tief ein und der Überdruck der Gase treibt dieselben durch das Glyzerin durch, d. h. in den noch freien Raum des Vergasers. Von hier aus werden die Gase mittels eines Rohres über Dach oder in einen Kamin des betreffenden Gebäudes geführt.

Nach dieser ersten Reinigung im Vorklärer gelangt die Klärflüssigkeit in den gemauerten Hauptklärer. Der Klärinhalt des letzteren beläuft sich auf ca. 29600 Liter. Für das Sanatorium sind 150 Personen zugrunde gelegt, so daß auf die Person an einem Tage 30 Liter Spülwasser und Fäces kommen. Hieraus ergibt sich pro Tag ca. 4500 Liter. Die Fäkalien werden also einem längeren biologischen Prozeß unterworfen, ehe sie am Ende des gemauerten Hauptklärers ausfließen.

Der gemauerte Hauptklärer ist in drei selbständige Abteilungen eingeteilt, und zwar in Sedimentierungs- und Filterkammern. Die Verbindung der drei ersten Kammern ist genau dieselbe wie bei den schmiedeeisernen Vorklärern, durch gußeiserne Heberohre. Jede dieser Kammern ist mit einem luftdichten gußeisernen Einsteigedeckel versehen, um sie vollständig luft-, licht- und wasserdicht zu machen.

Auch bei dem Hauptklärer ist ein Vergaser angebracht, welcher durch ein Rohr mit den einzelnen Kammern in Verbindung steht.

Das geklärte Wasser gelangt nun durch die Schieberöffnung in den Filter, passiert die Filtermasse, um über die Zwischenwand nach dem Ausfluß zu gelangen. Es fließt dann in den etwa 135 m entfernten 12000 cbm fassenden Weiher, dessen Wasser zum Antrieb einer Turbinenanlage benutzt wird. Von dieser fließt das Wasser in offenem Lauf, welcher ca. 30 m lang ist, in die „Wehra".

Aus dem Bericht über die II. Versammlung der Tuberkulose-Ärzte in Berlin 24.—26. November 1904. Angabe des Chefarztes Dr. Lips:

Die Anlage ist jetzt $3^1/_2$ Jahre im Betriebe und funktioniert bis heute tadellos; irgendwelche Unterhaltungskosten oder Auslagen für Reparaturen sind noch nicht nötig gewesen. Die Anstalt ist mit 120 bis 150 Betten belegt. Nötig für die Anlage ist allerdings, daß sie die erforderliche Ruhe hat und mit Vorrichtungen versehen ist, welche plötzliche größere Schwankungen im Zuflusse verhindern. Was die Frage der Einleitung der geklärten Abwässer in einen See oder Weiher betrifft, so habe ich ganz nahe bei meinem Sanatorium einen Stauweiher, eine sogenannte Talsperre, mit ca. 15000 cbm Inhalt. In diesen Stauweiher nun leite ich die geklärten Abwässer des Sanatoriums hinein; sie kommen vollkommen geruchlos und klar dahin. Nachdem das Wasser die Turbinenanlage passiert hat, gelangt es in die Wehra, ein kleines, aber ziemlich reißendes Flüßchen. Das Wasser dieses „Bazillensees", wie die Patienten ihn getauft haben, erleidet keine sichtbare Veränderung — auch sonst wird es nicht wesentlich verschlechtert, wie das Vorhandensein von Forellen beweist —, und es ist nicht der geringste Geruch wahrzunehmen. Letzteres konnte besonders im vergangenen Sommer konstatiert werden, als die sonstigen Zuflüsse zum Weiher infolge der lange anhaltenden Dürre vollkommen sistierten und den alleinigen Inhalt des Bassins ausschließlich die geklärten Abwässer bildeten. Von keiner Seite — es sind verschiedene Spazierwege und Ruhebänke an und um den Weiher gelegen — wurde irgend eine Belästigung oder ein Geruch wahrgenommen.

So verursachte unsere Anlage bis jetzt nicht nur keine Unterhaltungskosten, sondern sie bringt noch Nutzen insofern, als sie zur Bereitung des elektrischen Lichtes mithilft.

---

b) Öffentliche Lungenheilstätten.

Lippspringe I u. II. Auguste-Viktoria-Stift in Westfalen,

eröffnet 1901 (33 u. 34.)

Station Paderborn.

Heilstättenverein f. d. Reg.-Bez. Minden.

Die Ableitung aller Abwässer und der Fäkalien aus den Spülklosetts geschieht durch einen Kanal (aus glasierten Tonröhren mit einer ausreichenden Anzahl von Einfallschächten), der auch zur Aufnahme des Tagewassers dient. Er verläuft längs der Nordfront der Anstaltsgebäude, etwa 20 m von dieser entfernt, und endigt 300 m davon 1,50 m tief unter Terrain. Die letzten 50 m sind mit Abzweigungen versehen, aus Schlitzröhren hergestellt und in Kies eingebettet, so daß jeder Verstopfung der Röhren vorgebeugt und eine über 100 m

tiefe Kies- und Sandschicht gesichert ist. Das System hat sich bis jetzt vorzüglich bewährt.

Auskunft des Reg.- u. Geh. Med.-Rats Dr. Rapmund auf der II. Versammlung der Tuberkulose-Ärzte Berlin im November 1904.

Das Verfahren hat sich innerhalb der drei Jahre, seitdem es in Betrieb ist, sehr gut bewährt, nur im letzten Jahre hat das eine Sickerrohr versagt und mußte freigelegt werden. Erwägt man, daß wir in den drei Jahren auch nicht einen Pfennig Kosten für die Abwässerbeseitigung gehabt haben, so ist dies jedenfalls ein verhältnismäßig günstiges Resultat. Die jetzt notwendig gewordene Aufnahme des Sickerrohrs hat etwa 200 M. Kosten verursacht. Das Rohr ist wieder hineingelegt; dabei stellte es sich heraus, daß der Untergrund etwa bis zur Tiefe von $^1/_2$—1 m unter dem Rohr verschlammt war, nach beiden Seiten dagegen fast gar nicht; auch die Seitenrohre waren nicht in dem Maße verschlammt, wie das mittlere.

Lippspringe III. Johanniter-Hospiz. Westfalen (35).

Station Paderborn.

Johanniterorden.

Wasserspülung. Zementierte Grube mit zeitweiser Abfuhr.

Lüdenscheid in Westfalen, eröffnet 1898 (40).

Station Lüdenscheid.

Kreis Altena in Westfalen.

Porzellanbecken mit Klappsitzen und Wasserspülung; Pissoirs mit permanenter, selbsttätiger Spülung. Schwemmkanalisation. Klärbassin; von Zeit zu Zeit Auspumpen der festeren Bestandteile und Abfuhr derselben. Die flüssigen Stoffe versickern bezw. verrieseln im Walde.

Hagen, Märkische Volksheilstätte Ambrock in Westfalen, eröffnet 1903 (41).

Station Ambrock.

Märkischer Volksheilstättenverband.

Das biologische Verfahren ist mit kontinuierlichem Betriebe nach Dunbar eingerichtet. Die Abwässer werden in einer Sinkgrube von groben suspendierten Bestandteilen befreit und dann auf einen Oxydationskörper mit vollständiger Deckschicht geleitet, der seitlichem Luftzutritt zugänglich ist.

Behringhausen-Meschede in Westfalen, eröffnet 1904 (42).

Station Meschede a. d. Ruhr.

Allgemeiner Knappschaftsverein Bochum.

Die Entwässerungsanlage stellt die Kombination einer Kläranlage und eines Rieselfeldes (Hangberieselung) dar.

Die Landparzelle, auf welcher das Projekt zur Ausführung gelangte, liegt ca. 1000 m westlich der Anstalt auf einem stark abschüssigen Terrain. Das Abwasser einschließlich der Fäkalien wird zunächst einer Kläranlage zugeführt, macht in Faulkammern die Vorklärung und auf Oxydationsfiltern die Nachklärung durch, sodann werden diese so geklärten Abwässer auf ein Riesel- bezw. Versickerungsfeld geleitet, wo sie versickern. Hierdurch erübrigt sich die Anordnung einer besonderen

Desinfektionseinrichtung. Die Rieselfeldanlage ist direkt unterhalb der biologischen Reinigungsanlage angeordnet und hat eine Fläche von ca. 0,6 ha. Die geklärten Abwässer fließen zunächst über zwei Hänge und gelangen sodann auf Terrassenfelder, wo sie versickern. Die gesammelten filtrierten Wässer werden in den östlich an der Rieselfläche vorbeiführenden offenen Vorflutgraben abgeführt und gelangen schließlich in den Lüllinghauser Bach, etwa 1000 m talabwärts von der Stelle, wo der Anstaltsbrunnen angelegt ist.

Bei der Berechnung der Größe der Abwässerbeseitigungsanlage ist angenommen, daß pro Kopf der Belegschaft 200 l, d. h. im ganzen 30 cbm Abwässer täglich, gereinigt werden müssen. (Entwurf der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft.)

Ruppertshain in Hessen-Nassau, eröffnet 1895 (43).

Station Eppstein im Taunus.

Frankfurter Rekonvaleszentenverein.

Tuberkulosearbeiten aus d. K. G.-A. I, 2. Heft, S. 229.

Im Jahre 1900 wurden an Stelle der Torfstreuklosetts Wasserspülklosetts beschafft, deren Inhalt vermittelst Kanalisation in durch Abfuhr zu entleerende Gruben geleitet wurde. Mißstände in dem Abfuhrbetriebe veranlaßten weiterhin im Jahre 1902 die Einrichtung einer Klärgrubenanlage, der nunmehr auch die Abwässer von Küche und Bädern zugeführt wurden. Die festen Bestandteile erfahren hier eine Verarbeitung zu Kompost, die flüssigen werden in einen kleinen Bach abgeleitet.

Nassauische Heilstätte bei Naurod (Taunus) Hessen-Nassau, eröffnet 1901 (46).

Station Niedernhausen.

Nassauischer Heilstättenverein für Lungenkranke, Wiesbaden.

Die Kläranlage liegt etwa 100 m unterhalb der Anstalt, aus welcher die gesamten Schmutzwässer einschließlich Fäkalien mit natürlichem Gefälle in geschlossener Rohrleitung zunächst in eine Sammelkammer gelangen. Diese enthält in der Mitte ein Gitter zum Abfangen von Papier, Korken, Lappen und ähnlichen nicht auflösbaren Dingen, welche mit den Abwässern in die Kläranlage gelangen. Diese nicht löslichen Massen werden wöchentlich zweimal mittels im Boden des Schachtes angebrachter Sinkeimer herausbefördert. Die zu klärenden Wässer fließen aus der Sammelkammer nacheinander in vier hintereinander geschaltete Sinkschächte von je 25 cbm Inhalt. Der Überlauf jedes einzelnen Sinkschachtes liegt tiefer als der des vorhergehenden, so daß ein dauernder Überlauf zwischen I und IV stattfindet. Während des Weges durch diese vier Schächte verflüssigt sich bereits ein Teil der festen Fäkalien. Der nicht verflüssigte Teil sammelt sich in den Schlammtrichtern am Boden der Sinkschächte, von wo der Schlamm durch eine Ziehvorrichtung gesondert zum Abfluß zu bringen ist. Das auf dem Wege von I bis IV schon erheblich geklärte Wasser tritt von IV aus in einen doppelten Vorfilter, und zwar in der Weise, daß der Abfluß aus den Sinkschächten durch perforierte Holzröhren in Kokskleinschlag verteilt wird. Ein Schwimmer reguliert den Zulauf selbsttätig. Der Ablauf der beiden Vorfilter (V und VI) fließt in zwei tiefer liegende Koksfilter (VII und VIII), deren Ablauf sich wieder vereinigt, um in dem

Desinfektionsschacht (IX) unter Umständen noch einen Zusatz von Desinfizientien zu erhalten. Von hier aus fließt das geklärte Wasser in einen Graben, aus welchem die anliegenden Feld- und Wiesenbesitzer die Wässer auf ihren Besitz zu leiten pflegen.

Die letzte Untersuchung des Klärwassers ergab das Fehlen von Salpetersäure, das Vorhandensein geringer Mengen Ammoniak.

Der Entwurf der durch die Firma A. Schellenberg in Wiesbaden ausgeführten Anlage stammt von der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden.

Rosbach in der Rheinprovinz,
Stadtcölnische Auguste-Viktoria-Stiftung, eröffnet 1902 (47).
Station Rosbach a. d. Sieg.
Cölner Heilstättenverein.

Während die Meteorwässer oberirdisch ablaufen, bezw. auf dem Abhang versickern, werden die Wirtschaftswässer einschl. Fäkalien in einer unterirdischen Rohrleitung unterhalb des Ortes Rosbach in die Sieg geführt, nachdem sie eine Klärung nach biologischem Verfahren durchgemacht haben. Das letztere besteht im wesentlichen darin, daß die Abwässer in einem Faulraum einige Tage unter Licht- und Luftabschluß gehalten und sodann durch Oxydationsfilter einem starken Durchlüftungsprozeß unterworfen werden. Der Faulraum besteht aus sechs hintereinander zu durchfließenden Abteilungen. Von dort treten die Abwässer abwechselnd auf das eine oder andere der beiden Oxydationsfilter, die als flache, offene, mit Koks gefüllte Bassins ausgeführt sind. Während das eine Oxydationsfilter gefüllt wird, wird das andere entleert und durchlüftet. Hinter den Oxydationsfiltern passieren die Abwässer noch ein gewöhnliches kleineres Sandfilter, um alle etwa noch vorhandenen Sinkstoffe abzuscheiden (Entwurf der Allgem. Städtereinigungsgesellschaft).

Ronsdorf in der Rheinprovinz, eröffnet 1901 (48).
Station Ronsdorf.
Bergische Volksheilstätte für heilbare Lungenkranke G. m. b. H.

Kanalisation und Rieselfelder.

Grünewald in der Rheinprovinz, eröffnet 1902 (49).
Station Wittlich. Kreis Wittlich.

Die Klosetts und Pissoire werden selbsttätig periodisch gespült. Alle Abwässer werden in gußeisernen Röhren innerhalb, in glasierten Tonröhren außerhalb der Gebäude abgeleitet und einem 300 m von der Anstalt entfernt gelegenen Klärbehälter zugeführt, wo sie nach dem mechanischen Sedimentationsverfahren und dem biologischen Verfahren gereinigt werden. Die Kläranlage besteht aus zwei gemauerten Kammern, dem luftdicht abgeschlossenen Vorklärer und dem der Luft zugänglichen Hauptklärer. Die Abwässer werden in den Vorklärer durch ein Tauchrohr, das bis in die Mitte des Behälters reicht, eingeführt. Die schwersten Stoffe bleiben gleich auf dem Boden liegen, während die leichten Stoffe sich auf der Oberfläche ansammeln. In der Mitte befinden sich in der Hauptsache die flüssigen Stoffe. Durch ein heber-



artiges Rohr, welches wiederum bis in die Mitte des Vor- und des Hauptklärers eintaucht. werden die flüssigen Stoffe in den Hauptklärer übergeleitet in dem Maße, wie neue Abwässer zulaufen. Im Hauptklärer vollzieht sich derselbe Prozeß wie im Vorklärer; die Sink- und Schwebestoffe werden geschieden. Das so geklärte Wasser wird auf ein Koksfilter geleitet, in welchem etwaige kleine Reste organischer Stoffe zurückgehalten werden. Am Hauptklärer ist Vorkehrung getroffen, um gegebenenfalls die Desinfektion des abfließenden Inhalts vornehmen zu können. Nach Verlassen der Kläranlage fließen die Abwässer in Sickergruben des anstehenden stark zerklüfteten Tonschieferfelsens. (Biologisches System mit Verrieselung.)

Der Bau der Kläranlage wurde nach einem Entwurfe des Königl. Bauinspektors Fülles-Trier im Jahre 1902 zur Ausführung gebracht.

Waldbreitbach in der Rheinprovinz, eröffnet 1903 (50).

Station Neuwied.

Verband der Heilstättenvereine im Reg.-Bez. Coblenz.

Die Abwässer werden je nach der Jahreszeit entweder in einer einfachen Filter-Kläranlage mit Ableitung in den Wiedbach behandelt oder an einem entlegenen Waldabhange zur Versickerung gebracht.

Sonnenberg in der Rheinprovinz, eröffnet 1901 (51).

Station Saarbrücken. Kreis Saarbrücken.

Auskunft vom Mai 1905.

Die Projektierung und Ausführung der biologischen Kläranlage mit mechanischer Vorklärung erfolgte in den Jahren 1898/1901 durch den Kreisbaumeister Hendler.

Die zu klärenden Abwässer bestehen aus den Klosett-, Bade- und Küchenwässern, welche für den Tag etwa 10—20 cbm betragen.

Der Anlage werden übergeben die Abwässer von drei Häusern mit 70—130 Bewohnern aus einem Gebiet von ca. $1\frac{1}{2}$ ha.

Die Reinigung der Abwässer erfolgt durch intermittierende Filtration.

Holsterhausen in der Rheinprovinz, eröffnet 1902 (52).

Station Werden an der Ruhr.

Verband der Niederrheinischen Kreise.

Spülsystem von Börner & Herzberg-Berlin.

Kanalisation, Rieselfelder ca. 250 m von der Anstalt entfernt.

Luise Gueury-Stiftung in der Rheinprovinz, eröffnet 1904 (53).

Station München-Gladbach. Stadt München-Gladbach.

Biologische Kläranlage. Die geklärten Abwässer werden in einen Teich gedrückt.

Dannenfels, eröffnet 1893 (54).

Station Kirchheimbolanden.

Badische Anilin- und Sodafabrik Ludwigshafen am Rhein.

Klosetts neuester Konstruktion. Ableitung durch einen Kanal auf Wiesen.

Planegg in Bayern, eröffnet 1898 (55).
Station Planegg bei München.
Verein für Volksheilstätten in Oberbayern.

Abfanggruben mit Filtereinrichtungen, in welchen die festen Stoffe zurückgehalten werden, und Ableitung des so gereinigten Wassers nach sogenannten Versitzgruben. Für diese Abführungsweise sind durch die vorhandenen Bodenverhältnisse die günstigsten Bedingungen gegeben.

Der Untergrund besteht, wie sich dies bei der Ausführung des Pumpbrunnens ergab, auf etwa 14 m Tiefe aus alluvialem Schuttland, sodann folgt eine 4 m starke Mergelschicht, nach welcher sich Schwemmsand zeigt. Bei ca. 20 m Tiefe wurde das südnordwärts streichende Grundwasser angetroffen.

Um jeden Verdacht einer Verunreinigung des für die Wasserversorgung der Anstalt bestimmten Pumpbrunnens zu vermeiden, wurden die Versitzschächte in etwa 350 m seitlicher Entfernung von diesem Brunnen angeordnet.

Als Filtermaterial wird Torfmull verwendet. Das Filterbassin wurde mit zwei Kammern ausgestattet, welche aus Gründen der jeweiligen Reinigung abwechslungsweise in Betrieb genommen werden. Nach dem Filterungsprozeß wird das geklärte Wasser in relativ reinem Zustande dem Entwässerungskanale übergeben. Die ziemlich fest gewordenen Stoffe werden der zu entleerenden Grube ohne besonderen Anstand entnommen.

Nach Verlassen des Filterbassins vereinigen sich die geklärten Klosettwässer mit der Gesamtkanalisation, und diese selbst führt wieder in ein Klärbassin, welches so ausgestattet ist, daß alle suspendierten Stoffe aus den übrigen Hausleitungen usw. auf natürlichem Wege nochmals zum Niederschlag kommen. Erst nach der auf diesem Wege erzielten Reinigung des Abwassers wird dasselbe in die Versitzgruben geleitet, in welchen die Versickerung nach den seitherigen Beobachtungen sich rasch vollzieht.

Harlaching in Bayern, eröffnet 1899 (56).
Station München. Stadtgemeinde München.

Die Abführung der Abwässer und Fäkalien aus der Anstalt geschieht durch Schwemmkanalisation in die Isar. Die Abflußstellen erhielten Wasserverschlüsse, die Falleitungen sind über Dach geführt und ventiliert; zwei Selbstspüler besorgen eine regelmäßige kräftige Durchspülung der Bodenleitungen.

Vom Anstaltsareal aus führt unter den Straßenzügen eine ca. 800 m lange und 300 mm weite Tonrohrleitung in eine unter Erde befindliche Kläranlage. Hier werden durch Zwischenwände die schwimmenden und suspendierten Stoffe zurückgehalten bezw. niedergeschlagen und die Kanalwässer durch Filter noch weiter gereinigt. Vom Klärbecken aus gelangen die Abwässer durch eine unterirdische Eisenrohrleitung über den Steilrand der Isar hinab und durch eine Tonrohrleitung in einen Holzschlauch, welcher tief in das Isarbett verlegt und durch Betonklötze und eingeschlagene Eisenschienen gegen die Stromgewalt geschützt ist. Der Holzschlauch mündet 50 m oberhalb des Abzweiges des Harlachinger Mühlbaches in die Mitte des Stromstriches, um eine

Verunreinigung des obengenannten Zweigbaches hintanzuhalten und um eine möglichst baldige innige Vermengung der Abwässer mit dem Flußwasser zu bewirken.

Engelthal in Bayern, eröffnet 1900 (57).
Station Henfenfeld.
Heilstättenverein Nürnberg.

Schwemmkanalisation. Abführung in den tiefer liegenden Bach nach vorheriger Klärung in einer Grube.

Fürth in Bayern, eröffnet 1903 (58).
Station Weiherhof. Stadtgemeinde Fürth.

Ableitung in Kanälen in einen Bach, entfernt von der Anstalt.

Luitpoldheim in Bayern, eröffnet 1901 (59).
Station Lohr a. M.
Verein zur Gründung eines Sanatoriums für unbemittelte Lungenkranke in Würzburg.

Die festen und flüssigen Abfallstoffe der Anstalt werden mittelst Spülsystems von derselben zu einem ca. 75 m entfernt liegenden Desinfektionsbecken mit Kläranlage geleitet. Sie werden hier mit Kalkhydrat behandelt, in einer zweiten großen Kammer sedimentiert und in einer dritten Kammer mit den Küchenabwässern zusammen nochmals sedimentiert. Der Ablauf wird durch Geröll gerieselt.

Albersweiler in der Pfalz, eröffnet 1905 (60).
Station Albersweiler.
Verein für Volksheilstätten in der Pfalz.

Schwemmkanalisation mit Behandlung der Abwässer in einer biologischen Kläranlage. Diese besteht aus einer Kombination von Faulräumen und Sprinkler-Koksturm und nimmt alle Abwässer einschließlich Fäkalien auf. Die Verbindung dieser beiden Einrichtungen wurde durch die Terrainverhältnisse dadurch erleichtert, daß keinerlei Pumpwerke oder dergleichen nötig waren und das Abwasser aus dem letzten Faulraum auf den Sprinklerturm und von hier aus mit natürlichem Gefälle in den Vorfluter geleitet wird.

Der Faulraum besteht aus drei Abteilungen, an deren letztere sich ein in Stampfbeton ausgeführter Sammelraum anschließt, von welchem eine gußeiserne Rohrleitung unterirdisch zu dem etwa 25 m entfernt liegenden Sprinklerturm geführt wird. Letzterer besteht aus einem in Klinkersteinen gemauerten und mit Koks in verschiedenen Korngrößen gefüllten Zylinder. Hinter dem Turme befindet sich ein kleiner Kontrollschacht, welchen die gereinigten Abwässer vor dem Überlauf in den Vorfluter passieren müssen. Dieser Kontrollschacht ist in Epidemiezeiten gleichzeitig als Desinfektionsschacht zu benutzen.

Das geklärte Wasser wird zur Berieselung eines Waldkomplexes verwandt und soll eventuell später — alles mit natürlichem Gefälle —

noch zu einer Oberflächenberieselung eines großen Wiesentales verwendet werden.

Das Regenwasser hat eigene Ableitung und verrieselt im umliegenden Walde.

Die Bedienung der Anlage beschränkt sich auf ein täglich einmal vorzunehmendes Öffnen und Schließen des Schiebers im Sammelbrunnen, von wo aus die vorgereinigten Abwässer in gewissen Zeitabständen über den Koksturm geschickt werden. (Die Anlage ist durch die Firma F. W. Dittler G. m. b. H. in Berlin entworfen und ausgeführt.)

Kirchseeon in Bayern, eröffnet 1902 (61).

Station Kirchseeon bei München.

Ortskrankenkasse für München.

Die Abwässer einschließlich der Fäkalien werden in ein von der Anstalt und namentlich von der Brunnenanlage genügend weit entferntes System von Versitzgruben geleitet.

Wilhelmsheim in Württemberg, eröffnet 1900 (67).

Station Oppenweiler.

Versicherungsanstalt Württemberg.

Freistehende englische Wasserklosetts mit Spülung, Abwasserleitung (tönerne Röhren) nach einer im Walde gelegenen biologischen Kläranlage. Die flüssigen Teile werden talabwärts einem Bach zugeführt.

Heilstätte Calmbach in Württemberg, eröffnet Herbst 1905 (68).

Station Oberamt Neuenbürg.

Verein für Volksheilstätten in Württemberg.

Biologische Kläranlage. Das geklärte Abwasser wird in geschlossener Rohrleitung bis ins Tal geführt.

Friedrichsheim (für Männer) und Luisenheim (für Frauen) im Großherzogtum Baden, eröffnet 1899 und 1905 (69 u. 72).

Station Müllheim-Badenweiler.

Landesversicherungsanstalt Baden.

Je eine Anlage nach biologischem Verfahren. Aufwand von etwa 80000 M. Bei beiden Anstalten je ein großer, runder zementierter Faulraum, zweiteilig, mit Kalksteinfilter, automatischem Ablaufventil und je einem großen runden, zementierten Oxydationskörper, vierteilig, oben mit gesiebten Koksschichten, Verteilern und Hebern zum Stellen; Füllung etwa täglich einmal. In mehrtägigen Zwischenräumen sollen die obersten Koksschichten etwas durchgearbeitet werden. Ausführende Firma: Schweder & Ko., Großlichterfelde.

Heilstätte Stammberg im Großherzogtum Baden, eröffnet 1904 (71).

Mannheimer Komite zur Errichtung von Heilstätten für weibliche Lungenkranke.

Wasserklosetts. Kläranlage für Abwässer. Fäkalien in Gruben

Ernst Ludwig-Heilstätte im Großherzogtum Hessen,

eröffnet 1901 (73).

Station Höchst-Neustadt.

Invaliden-Versicherungsanstalt Hessen.

Die Abwässer werdeu in einer chemischen Klär- und biologischen Filteranlage gereinigt und alsdann nach einer Untergrundrieselung dem Flutgraben der Talsohle zugeführt.

Alberschweiler in Lothringen, eröffnet 1900 (80).

Station Alberschweiler. Bezirk Lothringen.

Früher Torfmullklosetts mit einfachen Gruben und Abfuhrsystem. Jetzt Spülklosetts mit einer von der Firma F. W. Dittler G. m. b. H. in Berlin hergestellten Abwässerreinigungsanlage.

Tannenberg bei Saales in Unterelsaß, eröffnet 1904 (81).

Station Saales bei Rothau. Bezirk Unterelsaß.

Aus dem Erläuterungsbericht der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft vom Mai 1905.

Die zu reinigende Wassermenge wurde mit 26 cbm täglich angenommen entsprechend 130 Personen à 200 Liter pro Tag.

Das Projekt ist nach dem Prinzip der biologischen Reinigung aufgestellt.

Die Vorklärungsanlage besteht aus einer langgestreckten Grube, welche durch eine Querwand in zwei Abteilungen geteilt ist.

Die lichten Abmessungen sind 3,25 m breit und 9,0 m lang.

Die Tiefe bis zur äußeren Sohlenkante beträgt 2,25 m. Die Sohle fällt nach der Mitte auf 0,50 m Höhe schräg ab.

Der Gesamtnutzraum der Vorklärgrube beträgt rund 70 cbm. Hierbei sind als Ausgleichraum rund 8,0 cbm und für die Schlammansammlung rund 10 cbm reserviert, so daß ein das maximale Wasserquantum von zwei Tagen fassender Raum von rund 52 cbm vorhanden ist, welcher für die Vorreinigung bezw. Durchfaulung der Wässer erforderlich ist.

Die Vorklärgrube ist überwölbt und mit zwei luftdicht abschließenden gußeisernen Abdeckungen versehen.

Das von der Vorklärung abgelassene Wasser gelangt sodann auf die Oxydationsfilter, von denen zwei Stück in einer Größe von je 26 qm und 1,00 m Filterstärke angelegt sind.

Bei $^1/_4$ Porenvolumen kann daher jedes Filter ca. 6,5 cbm Wasser aufnehmen.

Da die gesamte Abwassermenge ca. 26 cbm beträgt, so wird im allgemeinen jede Abteilung zweimal täglich gefüllt werden. Rechnet man für die Füllung, den Aufenthalt und die Entleerung zusammen vier Stunden, so ergibt sich eine Ruhezeit von mindestens 16 Stunden täglich für jede Abteilung.

Die Füllung der Abteilung und die Entleerung erfolgt durch automatisch wirkende Apparate nach Konstruktion der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft.

Die Verteilung des Wassers auf die ganze Filterfläche erfolgt durch ein Rinnensystem.

Das Filtermaterial besteht aus Schlacken und Koks von gröberer bis zur feinsten Korngröße, die Schichtung wird möglichst gleichmäßig aufgebracht.

Für die Nachfiltration ist ein Filter von derselben Größe wie eins der vorbeschriebenen angeordnet. Dasselbe wird daher doppelt so stark beansprucht als das obere Filterpaar.

Die Entleerung geschieht auch hier durch einen automatisch wirkenden Apparat, welcher das Wasser in den Desinfektionsbehälter leitet.

Die Zugabe des Desinfektionsmittels erfolgt zu Epidemiezeiten vermittelst zweier Gefäße (Auflösungsgefäße) mit gelochtem Boden, welche in das Wasser eintauchen, wobei das Desinfektionsmittel (Chlorkalk) zur Auflösung gebracht wird.

Hierauf erfolgt die Ableitung in die Vorflut.

Leopoldinenheim bei Altweier in Elsaß-Lothringen,

eröffnet 1903 (82).

Station Rappoltsweiler.

Landesversicherungsanstalt Elsaß-Lothringen.

Aborte mit Spülung. Abfallstoffe gehen durch Röhrensystem in tiefer gelegene Senk- und Klärgruben.

Abwässerbeseitigungsanlagen in Provinzialanstalten.

1. Rheinprovinz.

Rieselfelder benutzen:

Irren-Heil- und Pflegeanstalten:

a) **Bonn** ca. 5 ha,
b) **Grafenberg** „ 6,25 „
c) **Düren** „ 5 „
d) **Galkhausen** „ 6 „

Provinzial-Arbeitsanstalt

Brauweiler ca. 8,5 ha.

In der neu errichteten Heil- und Pflegeanstalt **Johannisthal** bei Süchteln werden die Abwässer biologisch behandelt.

Aus dem Erläuterungsbericht der Firma Schweder & Cie., Gr.-Lichterfelde.

Der tägliche Wasserverbrauch der Anstalt beträgt 300 cbm und setzt sich zusammen aus Klosett-, Küchen-, Waschküchen-, Bade- und Hausabwässern.

Östlich von der Anstalt liegt ein freies Ackerland, auf welchem die Anlage für biologisches Faulkammerverfahren errichtet werden soll. Da in unmittelbarer Nähe dieses Platzes die Brunnenanlage für die

Reinwasserversorgung sich befindet, so muß die Anlage selbst in allen ihren Teilen wasserdicht hergestellt werden.

Die Anlage besteht aus einem zweiteiligen Faulraum, einem Grobfilter, drei ersten und zwei zweiten Oxydationsfiltern.

Zwischen den Faulräumen und den ersten Oxydationsfiltern ist ein Grobfilter eingeschaltet. Das Filtermaterial kann, nachdem es sich vollständig verschlammt hat, an der Luft getrocknet und in jeder Feuerung verbrannt werden.

Während des Herausnehmens des alten und des Hereinbringens des neuen Filtermaterials muß der ganze Betrieb ruhen.

Aus dem Grobfilter fließt das Wasser in je einen der ersten Oxydationsfilter aus feinkörnigem, bestem Filtermaterial und dann in die zweiten Oxydationsfilter und von hier aus in die Ableitung.

Der Betrieb ist der denkbar einfachste, er beschränkt sich auf das regelmäßige Schließen und Öffnen von 10 Ventilen. Diese Arbeit nimmt nur eine sehr geringe Zeit während des Tages in Anspruch (etwa 30 Minuten pro Tag). Diese Arbeit ist gleichmäßig über den ganzen Tag verteilt. Der Wärter muß sechs- bis siebenmal täglich die Anlage bedienen.

Durch das Anstauen des Wassers in den Faulräumen ist ein Nachtbetrieb vollständig ausgeschlossen, auch wird bei dem Tagesbetrieb durch das zu sehr unregelmäßigen Zeiten kommende Wasser eine Störung im Betriebe nicht hervorgerufen.

Alle übrigen Provinzial-Institute sind an vorhandene Abwässerkanäle angeschlossen mit Ausnahme der

Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt **Merzig**.

Die Abwässer dieser Anstalt werden durch zahlreiche Sedimentiergruben und zuletzt durch Rechen geklärt. Die so gereinigten Schmutzwässer gehen dann in geschlossenem Kanal zur Saar.

Die Menge der Abwässer beträgt in 24 Stunden ca. 300 cbm.

Das Schlammbassin wird nach Bedarf in ein Jauchefaß ausgepumpt; die hierdurch gewonnenen Massen werden auf die Felder als Dungmittel gefahren.

Das Bassin wird häufiger, durchschnittlich wöchentlich, revidiert. Das abfließende Wasser ist fast klar und frei von groben Sink- und Schwebestoffen.

In den **kleineren** Provinzial-Anstalten werden die Abwässer in Gruben geleitet, welche periodisch ausgefahren werden.

2. Westfalen.

Die Abwässerbeseitigung geschieht bei den nachstehend aufgeführten Provinzial-Heilanstalten wie folgt:

a) **Aplerbeck**, in beschränktem Umfange durch Rieselwiesen mit Vorflut zur Emscher.

b) **Münster**, durch Rieselwiesen unter Einschaltung von vier Klärgruben, in welchen durch Torfmull eine teilweise Ausscheidung der Dungstoffe zwecks Kompostierung erfolgt.

c) **Lengerich**, durch Rieselwiesen.

d) **Marsberg**, durch Tonnenabfuhr.

e) **Warstein** (im Bau begriffen), durch Rieselwiesen.



3. Hessen-Nassau.

Bezirksverband des Regierungsbezirks Cassel:

a) Landkrankenhaus **Hanau**. Tonnensystem mit Torfmull. Die Ausführung einer Kanalisation der Stadt ist in der Vorbereitung; das Landkrankenhaus soll nach Fertigstellung derselben angeschlossen werden.

b) Landesheilanstalt **Marburg**. Spülklosetts und Ableitung des Wassers nach einer Rieselwiese.

c) Kommunalständische Irrenanstalt in **Weilmünster**.

Aus Gesundheit 1901, Seite 24.

Eine mechanisch-biologische Kläranlage, die erste dieser Art in der Provinz Hessen-Nassau, ist in Weilmünster für die kommunalständische Irrenanstalt dem Betrieb übergeben worden. Die Klärung der Fäkalien und Wirtschaftsabflüsse geschieht ohne Chemikalien. Zunächst werden die Sinkstofte mechanisch ausgeschieden, dann passiert die übelriechende Flüssigkeit das mit Schlacken, Kohlenrückständen usw. gefüllte Filterbeet, ein vierteiliges mit automatischer Zuflußvorrichtung versehenes Oxydationsfilter. Dasselbe arbeitet so, daß die Flüssigkeit eine bestimmte Zeit in ihr steht, und daß jeweils eine der vier Abteilungen 12 Stunden ruht, um sich durch Luftzirkulation zu regenerieren. Im Gegensatz zu seiner Beschaffenheit beim Eintritt in die Filter ist das Wasser nach dem Austritt krystallklar und geruchlos wie Leitungswasser. Das gefilterte Wasser wird zur Wiesenbewässerung benutzt, an deren Stelle zu Winterzeiten eine Untergrundfiltrationsanlage tritt, welche die geklärten Wässer unterirdisch durchfließen, ehe sie in die nahe Weil, die zeitweise einen ganz außerordentlich geringen Wasserstand besitzt, abfließen. Bei Seuchengefahr tritt ein mit beliebigen Zusätzen zu speisendes Desinfektionsbassin in Tätigkeit. Die Kläranlage ist nach dem Projekt der Allgemeinen Städtereinigungs-Gesellschaft in Wiesbaden von dieser erbaut worden.

4. Hohenzollern'sche Lande.

Hohenzollern'scher Landeskommunalverband:

Fürst-Carl-Landesspital. Die Mehrzahl der Gebäude hat betonierte Senkgruben, welche nach Bedarf entleert werden, nur in einem Hause sind bewegliche Tonnen. Die Abwässer der Koch- und Waschküche der Anstalt werden in die städtischen Dohlen geleitet.

Abwässer- und Fäkalienbeseitigungsanlagen in Militäranstalten.

1. VII. Armeekorps.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Bielefeld	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Infanteriekaserne	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
Bückeburg	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Kaserne	Zwei Eisenbassins unterhalb der Sitze nehmen die Exkremente auf, welche durch Abpumpen und Abfuhr entleert werden.	Werden abgefahren und für die Landwirtschaft verwertet.
	Offizierspeiseanstalt	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
Detmold	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation } zur Zeit werden die Entwürfe ausgearbeitet. Anschluß erfolgt noch 1905.
	Kaserne I und städtische Kaserne	Wasserspülung	Städtische Kanalisation } (zur Zeit werden die Entwürfe ausgearbeitet. Anschluß erfolgt noch 1905.)
	Kaserne II	Kottrommelsystem	Pneumatische Entleerung } Umbau des Gebäudes und Anschluß an die Kanalisation ist geplant.
Düsseldorf	Garnisonlazarett Infanteriekaserne, Batteriekaserne, Ulanenkaserne A, Arrestanstalt, Offizierspeiseanstalt, Garnisonverwaltungsgebäude, Proviantamt und Divisionsgebäude	} Wasserspülung und Abschwemmung in die städtischen Kanäle	Städtische Kanalisation.
	Ulanenkaserne B, Artilleriekaserne, neue Husarenkaserne und Waschanstalt	} Anlage mit Kotbehältern nach dem Straßburger System	Absaugung und Abfuhr der Fäkalien. Das System der Abschwemmung in die Kanäle soll im Jahre 1906/07 zur Ausführung kommen.
	Alte Husarenkaserne, kleine Kaserne und Schießstände	} Grubenlatrine	Absaugung und Abfuhr der Fäkalien. Fäkalien werden ausgeschöpft und nach den benachbarten Feldern gebracht.

Höxter	Militärkrankenabteilung des Nikolaikrankenhauses	Grubenlatrine	Absaugung und Abfuhr der Fäkalien. Fäkalien werden ausgeschöpft und nach den benachbarten Feldern gebracht.
Kleve	Neue und alte städtische Infanteriekaserne	Mannschaftslatrine nach dem Straßburger System ohne Spülung. Die Latrinen der Wohnungen der verheirateten Unteroffiziere haben dasselbe System, jedoch mit beschränkter Spülung.	Die eisernen Latrinentonnen werden durch Absaugung und Abfuhr entleert.
Krefeld	Kavalleriekaserne Garnisonlazarett	} wahrscheinlich Anlage nach dem Straßburger System mit eisernen Kotbehältern	Absaugung und Abfuhr der Fäkalien. Schwemmsystem mit Anschluß an die städtischen Kanäle kommt zur Ausführung, wenn die Genehmigung der Regierung rechtzeitig eintrifft.
	Proviantamt Schießstände	Anlage nach dem Straßburger System Grubensystem	Absaugung und Abfuhr der Fäkalien. Fäkalien werden ausgeschöpft und auf die benachbarbarten Felder gebracht.
Lippstadt	Artilleriewerkstätte	biologische Klärfilter	Aus dem Erläuterungsbericht der Allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden. Menge der zu reinigenden Wässer. Der Abwasserreinigungsanlage fließen durch die Kanalisation 130 cbm pro Tag im Maximum zu, welche Menge zu reinigen ist. Die Abwässer gelangen zunächst in den Verteilungsschacht, von wo dieselben in die zweiteilig angeordnete Vorklärung fließen. In diesem 0,50 m vertieften Raum wird durch eine Tauchwand eine Verminderung der Geschwindigkeit und eine gleichmäßige Verteilung des Wassers erzielt, während ein Eisengitter mit 5 mm Stabzwischenraum alle gröberen Schwimm- und Schwebestoffe aufhält, welche in kürzeren Fristen mittelst einer Kratze in den oberhalb angebrachten Trog gebracht werden müssen. Die von groben Stoffen gereinigten Abwässer treten in die in 4 Abteilungen getrennten Klärbecken ein.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
(noch Lippstadt) . .			In den nach unten spitz zulaufenden Klärbecken, welche ohne den für Schlammablagerung vorgesehenen unteren Teil eine in 4 Stunden zulaufende Wassermenge (13,4 = 52 cbm) aufnehmen können, wird die Geschwindigkeit auf ca. 2 mm pro Sekunde reduziert. Die auf solche Weise vorgereinigten Abwassermengen werden von einem anstoßenden Becken, dem Ausgleichsschacht mit 30 cbm Fassungsraum, aufgenommen, um von hier aus durch eine Luftstrahlpumpe nach dem höher gelegenen Oxydationsfilter gepumpt zu werden. Dieses besteht aus einem Becken in 2 Abteilungen, jede 15 m lang und 4,60 m breit, welche auf 1,50 m Höhe mit Koks und Kohlenschlacken gefüllt sind. Auf dieses Füllmaterial werden die Wässer mittelst der Zuleitungs-Holzrinnen geleitet und auf die ganze Fläche verteilt. Das Wasser durchrieselt die Filterschicht, füllt dieselbe, verbleibt darin etwa 2 Stunden und verläßt sie hierauf durch den geöffneten Bodenablauf, der in Verbindung mit Ablaufrinnen steht, welche den Boden des Filters durchziehen. Die Größe der Filter ist so bemessen, daß eine zweimalige Füllung pro Tag möglich ist. Zur nochmaligen Reinigung müssen die Wässer noch ein zweites Oxydationsfilterpaar mit etwas feinerem Filtermaterial durchfließen, dessen Inhalt nur die Hälfte des ersten beträgt. Es findet daher eine viermalige Füllung statt. Der sich in den Klärbecken absetzende Schlamm wird nach Ausschaltung der betreffenden Abteilung durch eine Schlammpumpe entfernt und direkt auf Äcker abgefahren. Die gereinigten Wässer werden in geschlossener Rohrleitung zum städtischen Kanal geführt.

Minden i. W. . . .	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Sämtliche Kasernen und Garnisonanstalten werden 1905 bezw. 1906 an die städt. Kanalisation angeschlossen, mit Ausnahme der auf dem rechten Weserufer belegenen Bahnhofskaserne und der Forts A und B usw. Dieser Stadtteil ist noch nicht kanalisiert. Für diese Kaserne usw. ist Kottrommelsystem mit pneumatischer Entleerung vorhanden.
Mülheim-Ruhr . . .	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Infanteriekaserne	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Schießstände	Grube	Fäkalien werden ausgeschöpft und auf die benachbarten Felder gebracht.
Münster i. W. . . .	Lazarettkaserne, Reiterkaserne, Lotharingerkaserne, Hörsterkaserne, Bekleidungsamt, Garnisonwaschanstalt, Landwehrdienstgebäude	Grubensystem ohne Wasserspülung	Pneumatische Entleerung.
	Kavalleriekaserne	Klärgrube	Fäkalien werden abgefahren, die geklärten Abwässer in den Kinderbach geleitet.
	Aegidikaserne	Mainzer Tonnensystem	Fäkalien werden abgefahren.
	Trainkaserne, Arrestanstalt, Artilleriekaserne, Königl. Schloß, Divisionskommando-Dienstgebäude, Intendanturdienstgebäude und Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation,
Neuhaus	Kavalleriekaserne	Kottrommelsystem	Pneumatische Entleerung.
Paderborn	Garnisonlazarett, Infanteriekaserne, Kavalleriekaserne	Kottrommelsystem	Pneumatische Entleerung.
Truppenübungsplatz in der Senne		Gruben- und Kottrommelsystem	Pneumatische Entleerung.

Ort	Bezeichnung der Anstalten	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Wesel	Garnisonlazarett	Wasserspülung der Pissoirs u. Klosetts	Kanalisationsanschluß unter zuvoriger Einschaltung einer Klärgrube.
	Infanteriekaserne I, Infanteriekaserne III, Infanteriekaserne IV, Artilleriekaserne I, Artilleriekaserne II, Neue Artilleriekaserne vor dem Klevertor, städtische Artilleriekaserne	Mannschaftslatrinen nach dem Straßburger System ohne Spülung. In den Wohnungen der verheirateten Unteroffiziere dasselbe System, zum Teil mit beschränkter Spülung.	Die eisernen Latrinentonnen werden durch Absaugung und Abfuhr entleert.
Truppenübungsplatz Friedrichsfeld bei Wesel	Offizierbaracken	Torfmullklosetts	Abfuhr der Fäkalien.
	Für die Mannschaften	Latrinen nach dem Grubensystem	Die Gruben werden durch Absaugung und Abfuhr entleert.

2. **VIII. Armeekorps.**

Ort	Bezeichnung der Anstalten	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Aachen	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
Bensberg	Garnisonlazarett für Kadetten	Trommellatrinen mit Wasserspülung	Entleerung mit Saugmaschine.
	Kadettenhaus		Abfuhr mittelst Wagen mit eisernen Behältern, die vertraglich geregelt ist und dem Wirtschafter des Kadettenhauses obliegt.
Bonn	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
Ehrenbreitstein	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Anschluß an die städtische Kanalisation.
Engers	Lazarett der Kriegsschule	Wasserspülung	Gruben mit Überlauf in den Rhein.
Jülich	Garnisonlazarett der Unteroffizierschule	Grubensystem	Pneumatische Entleerung mittelst Saugmaschinen und Abfuhr in eisernen Behältern.

Koblenz	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß.
Köln	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß.
Köln-Deutz	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß.
Saarbrücken	Garnisonlazarett	2 Trommellatrinen. Die Entleerung geschieht pneumatisch. Im Hintergebäude hat die Latrine Wasserspülung	Die Abfuhr der Fäkalien ist vertraglich geregelt.
Saarlouis	Garnisonlazarett	Trommellatrine	Pneumatische Entleerung.
Trier	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Anschluß an die städtische Kanalisation.
Wahn	Barackenlazarett	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß.
Elsenborn	Barackenlazarett	Torfmullstreuklosetts	
		3. XVI. Armeekorps.	
St. Avold	Garnisonlazarett	a) Altes Garnisonlazarett Trommelsystem ohne Wasserspülung	a) Die Fäkalien werden durch gußeiserne Abfallrohre in die Kottrommeln im Trommelraum gesammelt. Die Entleerung geschieht pneumatisch. Die Abfuhr erfolgt in dichtschließenden eisernen Tonnenwagen 1 km von den Garnisonanstalten entfernt auf die Felder.
		b) Neues Garnisonlazarett System „Main“ mit Wasserspülung	b) Die Fäkalien gehen mit Wasserspülung direkt in die unterirdische Entwässerung und durch diese in die Rossel.
Diedenhofen	Garnisonlazarett	Mit Ausnahme der alten Baracke Trommelsystem. In der alten Baracke Kübelsystem. Alles ohne Wasserspülung.	Die Trommeln werden auf pneumatischem Wege entleert und durch einen kontraktlich verpflichteten Unternehmer abgefahren. Der Unternehmer besorgt auch die Abfuhr der Tonnen.
Forbach	Garnisonlazarett	Mietslazarett 2 Latrinen mit je einem Sitze ohne Wasserspülung	Die Fäkalien gelangen durch irdene Rohre in den städtischen Kanal, in welchem sie durch die Tagewässer in den Glashütterbach geschwemmt werden.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Metz	Garnisonlazarett I	Wasserspülung	Kanalisation.
Mörchingen	Garnisonlazarett	Tornadoklosetts mit Wasserspülung	Jeder Latrinenraum steht durch ein gußeisernes Abfallrohr mit einer Fäkalientrommel im Trommelraum in Verbindung. Hier werden die Fäkalien gesammelt und durch den Abfuhrunternehmer direkt auf das Feld geschafft.
Montigny	Garnisonanstalten	Biologische Kläranlage nach Dunbarschem Tropffiltersystem	Aus dem Erläuterungsbericht der allgemeinen Städtereinigungsgesellschaft in Wiesbaden. Der Berechnung der Reinigungsanlage sind zugrunde gelegt: 1. 43 cbm aus Artilleriekasernen 1 und 2 2. 54,8 „ „ „ 3 „ 4 3. 24,8 „ „ der Pionierkaserne 4. 53,0 „ „ „ Infanteriekaserne 5. 32,0 „ „ dem Garnisonlazarett. Im ganzen sind rund 260 cbm Abwasser pro Tag für die gesamten Garnisonanstalten angenommen worden. Den Ablaufkanälen fließen außer dem Schmutzwasser auch sämtliche Regenwässer zu und zwar in einer Menge, welche der dreifachen maximalen Schmutzwassermenge entspricht. Die übrigen Regenwässer werden nach Zurückhaltung der Schwimmstoffe und der Sinkstoffe vermittelst eines Regenüberfalles direkt abgeleitet. In dem Entwurf wurden entsprechend den Forderungen des Sanitätsamtes Absitzbecken angeordnet, welche gleichzeitig als Ausgleichräume für die gleichmäßige Beschickung der Filterkörper Verwendung finden. Die Oxydationsfilter sind für einmalige Filtration eingerichtet.

Der Ableitungskanal läuft in einen Schacht aus, in welchem die schweren Sinkstoffe auf der tiefliegenden Sohle sich absetzen. Seitlich ist der Überlauf angeordnet, durch welchen die bei Regenfällen überschüssigen Wassermengen dem Ableitungskanal zugeführt werden.

Vor dem Überlauf ist eine Tauchwand angeordnet, vor welcher die Schwimmstoffe zurückgehalten werden.

Absitzbecken.

Von dem Sandfang fließen die Wässer in ein Becken von 3,5 m Breite, 1,5 m Tiefe und 9,2 m Länge, das in der Mitte durch einen Überfall getrennt ist.

In diesem Becken werden die mitgeführten Schwimm- und Schwebestoffe vor den Tauchwänden zurückgehalten. Die feineren Sinkstoffe setzen sich auf der vertieften Sohle ab. In der Mitte der letzteren befindet sich ein Saugsumpf, welcher eine bequeme Entleerung der aufgefallenen Schlammmassen ermöglicht.

Die Wässer durchfließen das Becken mit einer Geschwindigkeit von 2 mm bei dem größten sekundlichen Zufluß von 7 Litern. Das Wasser hält sich in den Becken durchschnittlich $1^1/_4$ Stunden auf.

Oxydationsfilter.

Die entschlammten Wässer gelangen auf die Filterkörper, von denen 8 Stück in zwei Abteilungen zu je 4 Stück angeordnet sind.

Jeder Filterkörper kann jederzeit außer Betrieb gesetzt werden.

Das durch die Verteilungsrinne geleitete Wasser muß zunächst eine oben gelagerte Kleinfilterschicht passieren, durch die das Wasser in Tropfen zerteilt wird, welche sodann von dem unteren groben Filtermaterial aufgenommen werden.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
(noch Montigny) . .			Jeder Filterkörper hat eine Fläche von rund 32 qm, so daß bei 256 qm Filterfläche und einer Abwassermenge von rund 260 cbm 1 qm Filterfläche mit nur rund 1 cbm Abwasser in 24 Stunden beansprucht wird. Bei Regenwetter hat 1 qm Filterfläche auf kurze Zeit das dreifache Quantum zu verarbeiten. Der Betrieb der Filter soll ein halbtägig wechselnder sein. Als Filtermaterial soll Schlacke in Wallnußgröße und Kleinkoks von besonderer durch die Allgemeine Städtereinigungs-Gesellschaft m. b. H. Wiesbaden ausprobierter Mischung und Art verwendet werden. Der Ablauf des gefilterten Wassers erfolgt durch in der Sohle der einzelnen Filterkörper eingelegte Drainagerohre nach seitlich gelagerten Abflußrinnen, welche nach einem gemeinschaftlichen Ablaufschacht führen und in den bestehenden Ableitungskanal ausfließen.
Montigny	Garnisonlazarett II	Trommelsystem mit beschränkter Wasserspülung und pneumatischer Entleerung	Die Fayence-Klosettschüsseln stehen durch gußeiserne Abfallrohre mit den Kottrommeln in Verbindung. Hier werden die Fäkalien gesammelt, die flüssigen Stoffe durch eingebaute Überlaufrohre in die Entwässerung geleitet und die festeren Rückstände durch pneumatische Entleerung von den Abfuhrunternehmern entfernt.
Metz, Garnisonverwaltung	Kaiser Wilhelm-Kaserne Steinmetzkaserne Artilleriekasino	} Wasserspülung	Die Fäkalien werden durch Abfallrohre aus Steinzeugröhren der städtischen Kanalisation zugeführt.

Metz, Garnisonverwaltung	Klosterkaserne	Grubensystem ohne Wasserspülung	Die Fäkalien werden durch Abfallrohre nach innen und außen zementierten Latrinengruben geleitet, aus welchen die Entleerung auf pneumatischem Wege geschieht. Die Einsteigeöffnungen sind mit gußeisernen Deckeln und Sand abgedeckt.
	Kaserne auf der Feste Friedrich Karl		
	Fort Alvensleben und Kamecke		
	Infanteriekaserne II		
	Kavalleriekaserne Voigts-Rhetz		
Desgleichen	Alle übrigen Kasernen und Militäranstalten	Straßburger Kottrommelsystem mit und ohne Wasserspülung	Die Fäkalien werden durch Abfallrohre nach gußeisernen Sammeltrommeln geleitet, aus welchen die Entleerung auf pneumatischem Wege geschieht.

4. **XVIII. Armeekorps.**

Babenhausen . . .	Artilleriekaserne und Garnisonlazarett	Senkgruben	Pneumatische Entleerung.
Biebrich	Unteroffizierschule	Senkgruben	Pneumatische Fntleerung.
	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß.
Butzbach	Infanteriekaserne	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß.
Darmstadt	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß.
	Proviantamt		
	Traindepot		
	Kasernen		
	Artilleriedepot		
Truppenübungsplatz Darmstadt	Barackenlager	Senkgruben	Pneumatische Entleerung.
Frankfurt a. M. . .	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Artilleriekaserne	Senkgruben	Pneumatische Entleerung.
	Proviantamt	Senkgruben	Pneumatische Entleerung.
	Infanteriekaserne	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Lehrschmiede	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
Friedberg	Klosterkaserne	Senkgrube	Pneumatische Entleerung.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Gießen	Garnisonlazarett	Wasserspülung, Sammelbassins	Pneumatische Entleerung.
	Kasernen	Tonnensystem	Entfernung mittelst Tonnenwagen.
Hanau	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Kasernen	Senkgruben	Pneumatische Entleerung.
Homburg v. d. H.	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
	Kaserne	Tonnensystem	Entfernung in Tonnenwagen.
Mainz	Garnisonlazarett	Tonnensystem	Pneumatische Entleerung in geschlossenen Wagen.
	Kasernen usw.	Teils Tonnensystem, teils Wasserspülung mit Kläranlagen nach Brix	Wie vor.
	Proviantamt	Wasserspülung	Pneumatische Entleerung in geschlossenen Wagen.
	Fortifikation Armeekonservenfabrik Artilleriedepot	Senkgruben	Wie vor.
Offenbach	Kaserne	Tonnensystem	Entfernung in Tonnenwagen.
Weilburg	Unteroffiziervorschule	Tonnensystem	Entfernung in Tonnenwagen.
Wiesbaden	Garnisonlazarett Wilhelmsheilanstalt Kasernen	Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
Worms	Garnisonlazarett	Unitasklosetts mit Wasserspülung	Pneumatische Entleerung aus Kottrommeln in Tonnenwagen.
	Kaserne	Kläranlage System Brix (noch in der Ausführung begriffen)	Pneumatische Entleerung der Klärgruben.

5. XI. Armeekorps.

Coburg	Garnisonlazarett	Tonnensystem (Wagen) ohne Spülung	Fäkalien werden durch einen Unternehmer abgefahren. Für Pissoir und sonstige Spülwasser besteht Entwässerungsanlage mit Anschluß an die städtische Kanalisation.
Marburg	Kein Lazarett. Die Kranken werden in die Universitätsklinik aufgenommen	Wasserspülung	Anschluß an die städtische Kanalisation.

6. XIII. Königl. Württemb. Armeekorps.

Comburg bei Schwäbisch-Hall	Kaserne des Bezirkskommandos Hall	Abortgruben	Abfuhr.
Gmünd	Garnisonlazarett Stadtkaserne	Tonnensystem Abortgruben	Abfuhr. Pneumatische Entleerung.
Heilbronn	Garnisonlazarett	Sammelgrube für das Verwaltungsgebäude Tonnensystem für die Krankenbaracken und das Waschküchengebäude	Pneumatische Entleerung. Abfuhr.
	Kasernen usw.	Abortgruben	Pneumatische Entleerung.
Ludwigsburg . . .	Garnisonlazarett	Sammelgrube für Verwaltungsgebäude u. die Krankenblocks Tonnensystem für die Isolierbaracke	Pneumatische Entleerung. Abfuhr.
	Kasernen usw.	Abortgruben	Pneumatische Entleerung.
Mergentheim . . .	Garnisonlazarett Schloß- und Archivkaserne	Tonnensystem Kottrommeln	Abfuhr. Pneumatische Entleerung.
Münsingen (Truppenübungsplatz . . .	Barackenlazarett Barackenlager	Tonnensystem Abortgruben	Abfuhr. Pneumatische Entleerung.
Stuttgart	Garnisonlazarett Kasernen usw.	Biologische Kläranlage Abortgruben	Pneumatische Entleerung der Rückstände. Pneumatische Entleerung.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Tübingen	Garnisonlazarett	Abortgruben	Maschinenentleerung.
	Kaserne	Abortgruben	Pneumatische Entleerung.
Ulm	Garnisonlazarett	Abortgruben	Maschinenentleerung.
	Kasernen	Abortgruben	Maschinenentleerung.
	Festungsgefängnis (im Bau)	Kläranlage	
Waldeck bei Nagold	Militärgenesungsheim	Abortgruben	Gewöhnliche Entleerung und Abfuhr.
Weingarten	Kaserne	Z. Teil Kottrommeln, z. Teil Gruben Teilweise Schwemmkanalisation	Pneumatische Entleerung. In nächster Zeit wird eine biologische Kläranlage erbaut.
Wiblingen	Kaserne	Tonnensystem	Abfuhr.
		7. XIV. Armeekorps.	
Bruchsal	Garnisonlazarett	Provisorium. Ermietet. Grubenlatrine. Wasserspülung	Werden landwirtschaftlich verwertet.
	Kavalleriekasernement für 4 Eskadrons	Mannschaftslatrinen mit Wasserspülung.	Tonnenwagenabfuhr.
		Sonstige Latrinen ebenfalls mit Wasserspülung, eisernen Kotbehältern, eingerichtet für pneumatische Entleerung	Abfuhr.
	Proviantamt	Grubensystem. Wasserspülung	Abfuhr.
Colmar i. E.	Garnisonlazarett	Wasserspülung, eiserne Kotbehälter	Abfuhr.
	Proviantamt	wie vor	
	Infanteriekaserne für zwei Bataillone	Mannschaftslatrinen ohne Wasserspülung. Latrinen für Offizierspeiseanstalt und Verheiratete mit Wasserspülung, sämtlich eiserne Kotbehälter	Abfuhr.

Colmar i. E.	Jägerkaserne für 1 Bataillon	wie vor	
	Alte Kavalleriekaserne für 5 Eskadrons	Mannschaftslatrinen ohne Wasserspülung, sonstige Latrinen wie vor	Tonnenwagenabfuhr.
	Neue Kavalleriekaserne für 5 Eskadrons	bisher ausgeführt zwei Stallatrinen mit Wasserspülung und dreiteiligen Klärgruben. Überlauf in die städtische Kanalisation	Abfuhr
Durlach	Kein Garnisonlazarett! Kranke kommen nach Karlsruhe		
	Trainkasernement	Grubensystem	Abfuhr
Ettlingen	Kein Garnisonlazarett		
	Unteroffizierschule	Grubensystem	Abfuhr
Freiburg i. B.	Garnisonlazarett, Kasernements für 3 Bataillone Infanterie, 2 Abteil. Feldartillerie u. Proviantamt	Wasserspülung	Schwemmkanalisation
Breisach	Kein Garnisonlazarett Fußartilleriekasernement für 1 Bataillon	Wasserspülung	Kläranlage mit Desinfektion und Anschluß an die städtische Kanalisation
Karlsruhe	Garnisonlazarett Kasernements für 3 Bat. Infanterie, 1 Regiment Kavallerie und 4 Abteilungen Feldartillerie Kadettenanstalt Proviantamt	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß nach Friedrichscher Klärung.
Heidelberg	Garnisonlazarett Kasernement für 1 Bat. Infanterie	Tonnensystem	Abfuhr.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Konstanz	Lazarett des Kadettenhauses	Tonnensystem ohne Wasserspülung	Abfuhr.
	Infanteriekasernement für 3 Bataillone	Wasserspülung	Kläranlage mit Desinfektion und Kanalisationsanschluß.
	Proviantamt	Wasserspülung, Kotbehälter, pneumatische Entleerung	Abfuhr.
Lahr	Garnisonlazarett, städtisch, ermietet Kasernements für 2 Bat. Infanterie und 1 Abteilung Feldartillerie	Wasserspülung	Kläranlagen nach biologischem Verfahren sind für die Artilleriekaserne und das Garnisonlazarett erbaut, mit Kanalisationsanschluß. Kläranlage für Infanterie mit Desinfektion, sonst wie vor.
Müllhausen	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Schwemmkanalisation.
	Kasernement für Rgt. 112	wie vor	Wie vor.
	Kasernement für Rgt. 142	Fäkalienbehälter z. T. mit, z. T. ohne Spülung	Abfuhr.
	Proviantamt	Wasserspülung	Schwemmkanalisation.
	Kavalleriekasernement	wie vor	Wie vor.
Mannheim	Garnisonlazarett	Wasserspülung, Tonnensystem, pneumatische Entleerung	Abfuhr.
	Kasernement für 2 Bat. Infanterie Proviantamt	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß nach Friedrichscher Klärung.
Salzburg	Genesungsheim, städtisch, ermietet	Wasserspülung	Kläranlage nach dem Wiesbadener Städtereinigungssystem. Kanalisationsanschluß.
Müllheim wird erst 1906 Garnison			
Offenburg	Garnisonlazarett, städtisch, ermietet	Wasserspülung	Kläranlage nach biologischem Verfahren.
	Infanteriekasernement für 2 Bataillone	Wasserspülung, Grubensystem	Abfuhr.

Rastatt	Lazarett	Grubensystem	Abfuhr.
	Kasernements für 6 Bat. Infanterie und 2 Abt. Feldartillerie	Teils Gruben, teis Kottrommeln, teils Tonnenwagen (teils mit, teils ohne Wasserspülung)	Abfuhr.
Schlettstadt	Garnisonlazarett	Fäkalienbehälter mit Spülung	Abfuhr.
	Kasernement	Wie vor, aber ohne Spülung	Wie vor.
Neubreisach	Garnisonlazarett	Fäkalienbehälter mit Spülung	Abfuhr.
	Kaserne	Grube u. Fäkalienbehälter ohne Spülung	Wie vor.
	Proviantamt	Grube ohne Spülung	Wie vor.
	Unteroffiziervorschule Artilleriedepot	} Fäkalienbehälter ohne Spülung	Abfuhr.
	Fortifikation	z. T. Gruben, z. T. Fäkalienbehälter ohne bezw. mit Spülung	Abfuhr, z. T. Schwemmkanalisation nach dem Festungsgraben.
		8. XV. Armeekorps.	
Bitsch	Garnisonlazarett	Kottrommelsystem mit Wasserspülung. Die Abwässer der Bade-, Wasch- und Kochküche sowie die Tagewässer werden durch unterirdische Kanäle in den Hornbach geleitet	Abfuhr. Entleerung der festliegenden Kottrommel mittelst Pumpapparates.
Dieuze , ...	Garnisonlazarett	Trommelsystem ohne Spülung. Das Wasch-, Bade- und Regenwasser wird durch eine fiskalische Entwässerungsanlage abgeleitet	Abfuhr.
Hagenau	Garnisonlazarett	Tonnen- bezw. Kottrommelsystem. Die Pissoire führen ab in den Abflußkanal, der alles Tagewasser aufnimmt und in das Jesuitenbächlein führt	Abfuhr.
Truppenübungsplatz Hagenau	Barackenlazarett	Tonnensystem. Pissoir und Spülbecken sind an die unterirdische Entwässerung angeschlossen, ebenso wird das Bade- und Regenwasser unterirdisch abgeführt	Abfuhr der Tonnen mit Inhalt.
Rothan	Genesungsheim XV. A. K.	Wasserspülung. Die Entwässerungsanlage besteht in a) Entwässerung zur Abführung der Niederschlag- und Bergwässer; b) dergl. für die Abortwässer mit einer Schwederschen Abwasserreinigungsanl.	Beide Entwässerungssysteme münden in den Straßengraben. Die Haus- und Abortwässer werden in einer Abwässerreinigungsanlage geklärt.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Saarburg	Garnisonlazarett	Trommelsystem	Abfuhr. Der Urin wird durch Rohre in die Entwässerungsanlage des Grundstücks geführt.
Saargemünd	Garnisonlazarett	Wasserspülung. Fahrbare Kottonnen. Für die Abwässer Anschluß an die städtische Entwässerungsanlage	
Straßburg i. E. I . .		Wasserspülung	Städtische Kanalisation.
Straßburg i. E. II . .		Tonnenabfuhrsystem. Die flüssigen Stoffe aus den Spülbecken sowie die Tagewässer gelangen durch Röhren nach den Entwässerungsanlagen	Abfuhr.
Weißenburg	Garnisonlazarett	Tonnensystem	Abfuhr. Pissoire mit ununterbrochener Spülung durch Leitungswasser. Entwässerung durch Rohrleitung bezw. offene Rinnen.
Zabern	Garnisonlazarett	Trommelsystem mit beschränkter Wasserspülung (System Tornado)	Abfuhr mit pneumatischer Entleerung.
		9. I. Königl. Bayerisches Armeekorps.	
Augsburg	Garnisonlazarett	Tonnenabfuhrsystem	Poudrettefabrikation.
Benediktbeuren . . .	Genesungsanstalt	Wasserspülung	Kanalisation.
Dillingen	Garnisonlazarett	Tonnensystem	Abfuhr.
Freising	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanal zur Moosach.
Kempten	Garnisonlazarett	Tonnenabfuhrsystem	
Landshut	Garnisonlazarett	Schwemmsystem	Kanalanschluß.

Lechfeld	Truppenübungsplatz	Wasserspülung	Kanalisationsanschluß, Kläranlage projektiert.
Lindau	Garnisonlazarett	Wasserspülung mit Sedimentierung	Kanal in den See.
München	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanalanschluß.
Neuburg a. D.	Garnisonlazarett	Schwemmkanalisation	Einleitung in die Donau.
Neuulm	Garnisonlazarett	Grubensystem	Abfuhr.
Passau	Garnisonlazarett	Wasserspülung	Kanal zum Inn.
		10. **II. Bayerisches Armeekorps.**	
Ansbach	Garnisonlazarett	Wasserspülung. Sammelbehälter mit Kalkklärung	Werden mittelst Kanals nach einem Nebenfluß der Rezat geleitet.
Bamberg	Garnisonlazarett	Wasserspülung (ohne Klärung)	Kanal nach der Regnitz.
Dieuze	Garnisonlazarett	Trommelsystem ohne Spülung	Abfuhr.
Germersheim	Garnisonlazarett	Grubensystem	Abfuhr, Verwertung in der Landwirtschaft.
Hammelburg	Truppenübungsplatz	Fahrbahre Tonnen mit Torfmullstreuung Die sonstigen Schmutzwässer werden auf künstlich biologischem Wege gereinigt und in offenen Gräben fortgeleitet	Abfuhr, Verwertung in der Landwirtschaft.
Landau	Garnisonlazarett	Neuanlage im Bau. Die Aborte erhalten Wasserspülung; die sämtlichen Schmutzwässer (ohne Regenwasser) werden auf künstlich-biolog. Wege gereinigt und mittelst Kanälen der Queich zugeleitet	Nach Umwandlung auf künstlich biologischem Wege mittelst Kanälen nach der Queich.
Speyer	Garnisonlazarett	Grubensystem. Neubau der Lazarettanlage in Instruktion. Aborteinrichtung noch nicht endgültig bestimmt	Abfuhr.

Ort	Bezeichnung der Anstalt	Einrichtung der Latrinen	Verbleib der Fäkalien
Würzburg	Garnisonlazarett	Grubensystem. Neuanlage des Lazaretts in Instruktion. Wasserspülung sichergestellt	Abfuhr. Kanäle nach dem Main.
Zweibrücken . . .	Garnisonlazarett	Tonnenlatrinen	Abfuhr.
11. III. Königl. Bayerisches Armeekorps.			
Amberg	Garnisonlazarett	Tonnensystem	Abfuhr durch die Stadt.
Bayreuth	Garnisonlazarett	Wasserspülung. Entleerung in eine eiserne Tonne, aus mehreren Trommeln bestehend, 8 cbm Rauminhalt	Separationseinrichtung (durchlöcherte Eisenplatte, Über- und Ablaufrohr). Entleerung der Rückstände auf pneumatischem Wege nach Bedarf.
Eichstätt	Garnisonlazarett	Spülsystem	Schwemmkanalisation.
Erlangen	Garnisonlazarett	Tonnensystem	Abfuhr durch die Stadt.
Fürth	Kein Lazarett, die Kranken kommen in das Garnisonlazarett Nürnberg		
Ingolstadt	Garnisonlazarett	Spülsystem	Es wird gegenwärtig ein Schwemmkanalisationssystem ausgebaut.
Nürnberg	Garnisonlazarett	Grubensystem	Das Auspumpen der Gruben besorgt die Stadt.
Regensburg	Garnisonlazarett	Schwemmkanalisation	Einleitung in die Donau.
Sulzbach	Garnisonlazarett	Tonnensystem	Abfuhr durch die Stadt.

Autorenverzeichnis.

(In Klammern die Orte, auf deren Kanalisation sich die betreffenden Veröffentlichungen beziehen.)

Projektverfasser.

(In Klammern die Orte, auf deren Kanalisation sich die betreffenden Projekte erstrecken.)

Bei größeren Anstalten:

Alphabetisches Ortsverzeichnis.

Berichtigungen.

Die Orte Hüls S. 229, München-Gladbach S. 313 und Willich S. 431 sind irrtümlich als zum Rheingebiet gehörig aufgeführt. Sie entwässern nach der Maas.

Die Orte Ravensburg und Wangen sind fälschlich innerhalb des Donaugebietes behandelt. Sie entwässern nach dem Bodensee und gehören demgemäß in das Rheingebiet.

In der geographischen Karte müßte Siegburg als wild kanalisiert mit brauner Farbe verzeichnet sein, da der Bau der Neukanalisation noch nicht begonnen hat.

Druckfehler.

S. 48 unten statt Vergrößerung und Vergrößerungskoeffizient lies Verzögerung und Verzögerungskoeffizient.

S. 69 soll die Überschrift Bonn tragen statt Bochum.

S. 79 Einwohnerzahl von Cannstatt ist 26 497 nicht 16 497.

S. 116 in Auskunft, Zeile 24 soll es heißen pro Sekunde nicht pro Stunde.

S. 446 sechste Zeile von unten lies 1894 statt 1904.

Ant. Kämpfe, Buchdruckerei, Jena.





